LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI.

VOLUME I.

LE OPERE

DI

GALILEO GALILEI

EDIZIONE NAZIONALE

SOTTO GLI AUSPICII

DI

SUA MAESTÀ IL RE D'ITALIA.

VOLUME I.

FIRENZE,

TIPOGRAFIA DI G. BARBÈRA.

1890.

IUVENILIA.

AVVERTIMENTO.

Le scritture scolastiche, che, coll'appellativo di « Iuvenilia », noi diamo qui, seguendo l'ordine cronologico propostoci,[1] per la prima volta alla luce, può dirsi rimanessero fino ai nostri giorni quasi del tutto ignorate; chè Domenico Berti vi accennò soltanto per lamentare che fossero state omesse dagli editori dell'opere di Galileo,[2] e ad un breve saggio si ridusse quello che, or non ha molto, ne venne portato a conoscenza degli studiosi.[3]

Dalla famosa dispersione dei manoscritti raccolti già da Vincenzio Viviani, si salvarono queste scritture unite allora in un medesimo codice con alcuni elementi di dialettica, da Galileo stesso copiati nella sua adolescenza:[4] ne vennero separate nel riordinamento eseguito da Vincenzio Antinori per commissione del granduca Leopoldo II; ed oggidì tra i Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze costituiscono il Tomo I della Parte III, la quale, insieme con la IV, comprende tutti i lavori astronomici del nostro Filosofo. Il Codice[5] è indicato contenere: « L'esame dell'opera d'Aristotele « De Caelo » fatto da Galileo circa l'anno 1590 »; ma vedremo fra poco come l'età di queste scritture e l'indole loro possano essere determinate con maggiore esattezza. Esse risultano di due fram-

---

[1] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei sotto gli auspicii di S. M. il Re d'Italia.* Esposizione e Disegno di ANTONIO FAVARO. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1888.

[2] *Storia dei Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze ed indicazione di parecchi libri e codici postillati da Galileo*; nota del socio DOMENICO BERTI: negli *Atti della Reale Accademia dei Lincei;* Ser. II, Tomo III, pag. 100.

[3] *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratti dai Manoscritti della Biblioteca Nazionale di Firenze* pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVIII, pag. 4-24.

[4] Biblioteca Nazionale di Firenze, Indice dei Manoscritti della Biblioteca Nelli, car. 10 *v.* — Cfr. *Intorno ad alcuni Documenti Galileiani recentemente scoperti nella Biblioteca Nazionale di Firenze* per ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XIX, pag. 30.

[5] Veggasene una particolareggiata descrizione in FAVARO, *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei,* ecc., pag. 4-8.

menti distinti anche materialmente, poichè occupano due fascicoli messi insieme soltanto da chi ordinò l'attuale rilegatura del Codice. Il primo frammento, che nella presente edizione è compreso dalle pagine 15-110, è mutilo alla fine; e quantunque abbia un proprio principio, pure vi si accenna ripetutamente ad altri studi che dovevano precedergli, e dei quali si ignorano le sorti: esso abbraccia una introduzione generale, divisa in due questioni, sull' argomento e sul titolo dei libri di Aristotele *De caelo*, la *Tractatio prima De mundo* in quattro questioni, e la *Tractatio De caelo* della quale abbiamo cinque questioni ed una parte abbastanza notevole della sesta. Il secondo frammento, mutilo in principio ed in fine, comprende pure due trattati. Del primo (pag. 111-122) rimangono le ultime linee d' una questione prima, la questione seconda *De intensione et remissione* mancante di una conchiusione, e intera la terza ed ultima *De partibus sive gradibus qualitatis*. Il secondo trattato *De elementis* (pag. 122-177) comincia con una breve introduzione, alla fine della quale è annunziata la divisione del trattato in quattro parti: la prima si suddivide in quattro questioni, delle quali le due ultime presentano qualche lacuna; e della *Secunda disputatio* restano le prime tre e parte della quarta, con che l'opera rimane interrotta.

Con tale ordine trovansi oggidì riuniti insieme i due frammenti, e noi abbiamo stimato opportuno di conservarlo: perchè, se da un lato vi sono ragioni le quali persuaderebbero a far precedere il secondo, non mancano gli argomenti per mantenerlo a suo luogo; non ultimo fra' quali il trovarne citate nel primo alcune parti con un « probabitur suo loco »,[1] che non ammette dubbi intorno all' ordine della respettiva precedenza.

Gli « Iuvenilia » occupano le prime cento carte del codice, con interruzioni che al proprio luogo saranno indicate, e sono dalla prima all' ultima linea autografi di Galileo: nè vogliamo nascondere che questa circostanza capitale valse grandemente a togliere di mezzo le incertezze che rispetto alla pubblicazione di dette scritture ci si erano affacciate; anzi, ci affrettiamo a soggiungerlo, non ci volle meno dei larghissimi criteri che ci siamo prefissi di seguire, per indurci ad allogarle nella presente edizione. Tali incertezze avevano per principale fondamento il non potersi in alcun modo fornire la prova squisita che cosiffatte scritture, quantunque stese di pugno di Galileo, siano parto della sua mente, non mancando anzi gravi indizi per credere che in esse non ispetti al nostro Filosofo se non la troppo modesta parte di amanuense.

E, di vero, la nitidezza stessa del Codice esclude fin da principio che si tratti di un primo originale: la erudizione sparsavi in così larga misura permette difficilmente di pensare queste scritture opera d'un giovane; mentre, che Galileo le esemplasse da altro manoscritto lascerebbero argomentare alcuni errori affatto materiali, che si troveranno esattamente indicati appiè di pagina, e i quali, meglio

[1] Cfr. pag. 70, lin. 22. Il rimando si riferisce agli argomenti trattati a pag. 170 e seg.

che con altre ipotesi, si spiegano come inavvertenze di chi trascrive.[1] Chiari segni di trascrizione sarebbero pure i luoghi nei quali si trascorre (sebbene poi siasi corretto) da una data parola al passo di qualche linea più sotto, dove la parola medesima trovasi ripetuta.[2] Osservabili sono pure alcuni passi guasti e privi di senso, ed alcune lacune, le quali sembrano non potersi attribuire se non al fatto che chi trascriveva non capiva il carattere dell' originale. Notevolissimi poi ci sembrarono i casi di lacune lasciate e, con tutta evidenza, posteriormente riempiute, nei quali lo spazio rimasto bianco non essendo bastato a contenere tutte le parole omesse, sebbene si scrivessero in carattere più minuto, il di più dovette aggiungersi in margine.[3] Ma non mancano i luoghi i quali indurrebbero a credere che Galileo, pur trascrivendo, compilava, ossia esprimeva in altri termini il senso del testo che aveva sotto gli occhi.[4]

Egli era soprattutto da evitarsi che queste scritture, le quali noi avessimo date per Galileiane, si fossero trovate poi stampate ed attribuite ad altro autore; e per ischivare questo massimo pericolo abbiamo usata la maggior diligenza possibile, sia cercando noi stessi, per quanto lo consentivano le cognizioni nostre, sia ricorrendo al parere degli uomini in tali specialissimi studi maggiormente competenti. E poichè l'esame di queste scritture scolastiche pone in evidenza che non differiscono di molto dai consueti commentari coi quali a que' tempi si esponevano dalla cattedra le dottrine d'Aristotele, ci parve, fino a prova contraria, di poter assumere che tale origine sia ad esse da attribuirsi, come conforterebbero a credere un « ut videtis », e un « adverte me loqui », cattedratico per eccellenza, che vi si riscontrano.

In tali conchiusioni ci conferma l' età di queste scritture, la quale da un luogo d' esse rimane perfettamente determinata. Discutendo la questione « Quid sentiendum sit de origine mundi secundum veritatem », si divide il tempo passato

---

(1) Vedi, p. e., il caso avvertito a pag. 18, nota 3. Notevole è pure che a car. 97 *r.*, alle parole « Secundum, id quod connotative » (pag. 171, lin. 24), *secundum*, numerale, non è già scritto *2um*, come di solito, e come subito appresso, e in questo stesso passo, *3um*; ma è scritto *sm*, che è l'abbreviazione costantemente adoperata ad indicare la preposizione *secundum*.

(2) Veggasi, p. e., il luogo della c. 5 *r.*, avvertito nella nota 1 della pag. 17. Così pure a c. 4 *r.*, dopo le parole « Albertus Magnus ponit obiectum » (pag. 16, lin. 5), fu scritto « totius Physicae » e poi fu cancellato; ed è dovuto al « totius Physicae » della linea seguente. A car. 18 *r.* dopo le parole « eiusdem climatis, respectu » (pag. 41, lin. 18) si saltò alle parole « eosdem aspectus successive »; poi fu cancellato e ripreso.

(3) A car. 75 *v.*, lin. 7, era stata lasciata una lacuna corrispondente alle parole « aquae ut patet experientia est minime activus; ergo non potest refrangere » (pag. 136, lin. 32-33); la quale non essendo stata sufficiente a contenere tutto il passo, le parole « ergo non potest refrangere » si aggiunsero marginalmente, richiamandole con relativo segno al loro luogo nell'interno del testo. Egualmente a car. 5 *r.*, lin. 8, le parole « consecutive et per accidens, sed per se » (pag. 17, lin. 10-11) sono scritte in margine e richiamate poi nel testo; e qui l'indizio che l'amanuense non aveva calcolato bene lo spazio bianco da riempire con le parole tralasciate, è tanto più evidente, in quanto della parola « consecutive » le prime due sillabe sono nel testo e le altre tre nel margine.

(4) A car. 70 *r.*, dopo « sed hoc est contra experientiam: ergo » (pag. 130, lin. 31), era scritto: « Tertium argumentum: si qualitas non est forma elementi », le quali parole furono poi cancellate: cioè si ripeteva, in termini poco diversi, l'argomento esposto nel periodo precedente.

dalla creazione del mondo in vari periodi, e si scrive che dalla nascita di Cristo fino all'eccidio di Gerusalemme trascorsero 74 anni, « illinc usque ad praesens tempus 1510 ».[1] Senza dubbio alcuno, dunque, ciò scriveva Galileo durante l'anno 1584. Ma in detto anno era egli scolaro nello Studio di Pisa, presso il quale, essendosi immatricolato fra gli artisti,[2] attendeva agli studi di filosofia e di medicina. Quindi le indagini, che noi ci eravamo proposti di istituire, avrebbero potuto trovare in questa circostanza un elemento prezioso, se la quasi completa dispersione dei manoscritti contenenti le lezioni dei professori di filosofia al tempo di Galileo scolaro non ci avesse fatto ricadere nei dubbi e nelle incertezze.

Abbiamo dal Fabbroni,[3] che nel tempo durante il quale Galileo fu scolaro di Pisa, Francesco Verini vi lesse filosofia straordinaria; Clemente Quarantotto da Montecatini, filosofia e medicina; Francesco Buonamici, pisano, filosofia; Giulio Libri, fiorentino, la fisica d'Aristotele; Giuseppe Capannoli, pisano, filosofia straordinaria; Rodrigo Fonseca, portoghese, logica: ma delle opere di questi lettori pervenute fino a noi, quella sola del Buonamici *De motu*,[4] la quale noi sappiamo essere stata da Galileo posseduta,[5] anzi, più tardi, fatta da lui segno ad aspre critiche,[6] contiene parti che presentino una certa affinità con alcuni luoghi di queste scritture scolastiche. E ciò abbiamo voluto espressamente avvertire, perchè la ipotesi, la quale a noi sembra presentare maggiori caratteri di verosimiglianza, è quella appunto che alle lezioni del Buonamici farebbe risalire le prime origini di questi « Iuvenilia ».

Le battaglie sostenute da Galileo contro la fisica aristotelica sono note ad ognuno: ma però non s'avevano ancora in pubblico documenti certi, dai quali apparisse che, prima di combatterla, egli l'avesse a fondo studiata. Qualunque sia pertanto il valore che voglia attribuirsi a queste scritture scolastiche, non potrà dirsi privo d'importanza un documento che siffatta prova ci fornisce. Grandi rivoluzioni scientifiche non operarono mai coloro che, ricevuto un buono avviamento, in esso perseverarono; quelli invece che, iniziati in una disciplina e ri-

---

(1) Pag. 27: cfr. anche pag. 36.

(2) *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Volume I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 10.

(3) *Historiae Academiae Pisanae*, volumen II. Auctore ANGELO FABRONIO, ejusdem Academiae Curatore. Pisis, MDCCXCII, excudebat Cajetanus Mugnainius in aedibus auctoris; pag. 469.

(4) FRANCISCI BONAMICI *De motu libri X; quibus generalia naturalis philosophiae principia summo studio collecta continentur; nec non universae quaestiones ad libros De physico auditu, De coelo, De ortu et interitu, pertinentes explicantur; multa item Aristotelis loca explanantur; et Graecorum, Averrois, aliorumque doctorum, sententiae ad theses peripateticas diriguntur.* Accessit index capitum rerumque memorabilium. Florentiae, apud Bartholomaeum Sermartellium, 1591. Cfr. in particolare i Cap. 22, 23 del Libro VIII di quest'opera con le pag. 119-122 delle scritture qui appresso pubblicate.

(5) *La Libreria di Galileo Galilei* descritta ed illustrata da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XIX, pag. 242.

(6) *Discorso al Serenissimo Don Cosimo II Gran Duca di Toscana intorno alle cose che stanno in su l'acqua o che in quella si muovono* di GALILEO GALILEI ecc. Seconda editione. In Firenze, appresso Cosimo Giunti, MDCXII. — Citiamo questa seconda edizione, la quale, del resto, vide la luce nell'anno stesso della prima, perchè in essa gli attacchi al BUONAMICI sono più numerosi: cfr. infatti a pag. 18-25.

conosciutine gli errori, adoperarono nella ricerca del vero gli stessi criteri che li avevano guidati alla scoperta del falso, aprirono alla scienza nuovi orizzonti.

Giustificata per tal modo la pubblicazione di tali scritture, resta che noi diciamo del metodo seguito nel riprodurle. Trovandoci in possesso dell'autografo, credemmo nostro dovere d'attenerci ad esso con la più stretta e costante fedeltà. L'ossequio all'autografo non ispingemmo però fino allo scrupolo di lasciare intatti gli errori di scrittura puramente materiali, i quali correggemmo costantemente. Ci parve pure doveroso, non che lecito, tentar di sanare alcuni passi evidentemente guasti e che nella lezione del Codice in niun modo potevano reggere: questa però cercammo che fosse alterata il meno possibile. E avendo in mira di presentare agli studiosi un testo, che, mentre rendesse immagine esattissima dell'autografo, potesse tuttavia esser letto il meno sgradevolmente che l'ispida materia lo permettesse, ci credemmo autorizzati, massime trattandosi di scrittura latina, cioè non di lingua viva, a ridurre in generale l'ortografia medievale e italianeggiante alle forme più corrette. Tranne però questi casi, nei quali tutti rendemmo conto scrupoloso della lezione del manoscritto, registrandola appiè di pagina, non ci parvero acconsentite altre mutazioni; e il lettore dovrà attribuire all'aver noi voluto allontanarci il meno possibile dall'autografo, anche alcune difformità di grafia che potrà avvertire qua e là. Una speciale cura ponemmo nell'interpunzione, che ci sembrò di dover adottare assai frequente e forte, perchè, obbligando il lettore a frequenti pause, servisse meglio all'intelligenza e tenesse quasi le veci d'un commento perpetuo.

Quanto alle difficoltà d'ogni maniera che dovettero superarsi per la diligente cura del testo secondo queste norme, crediamo fermamente non possa formarsene un adeguato concetto chi non si faccia a confrontare col Codice la nostra edizione; e stimiamo di esser nel vero, aggiungendo che in tali gravissime difficoltà debba ravvisarsi uno dei motivi, per i quali queste scritture scolastiche non furono prima d'ora date alla luce.

Quaestio prima.

Quid sit id de quo disputat Aristoteles in his libris De caelo.

P.ª opinio.

Qui obiectum totius Physicae corpus generabile et corruptibile constituunt, hi sentiunt considerari ab Aristotele caelum et elementa prout sunt principia rerum generabilium et corruptibilium; nam caelum, secundum hos, est causa efficiens generationis et corruptionis, elementa autem causa materialis. Horum opinionem confutavimus in quaestione De obiecto totius Physicae.[1]

2ª opinio.

Alexander, referente Simplicio in prooemio horum librorum, putat 10 obiectum esse universum, prout complectitur caelum et quatuor elementa, quae sunt corpora simplicia: quare nomine caeli, in inscriptione horum librorum, putat intelligendum esse universum, secutus Aristotelem, qui, in p.° libro t. 96, inter alias caeli acceptiones, hanc quoque usurpat. Hanc sententiam Zimara in sua Tabula tribuit Averroi, eamque aperte tuetur D. Thomas, docendo obiectum esse universum secundum suas partes integrales. Quod si illi obiicias, plantas etiam et animalia esse partes integrantes universi, respondet disparem esse rationem corporum simplicium, plantarum atque animalium: nam plantae et animalia non habent determinatum situm nisi ratione elementorum 20 praedominantium, neque proprie sunt partes integrales universi.

1. *Questio* — 6. *coruptionis* — 9. *proemio* — 15. *Tomas:* e così le molte altre volte che ricorre.

---

[1] Cioè in altra delle *quaestiones* alla cui serie appartengono questi studi scolastici: di che è stato toccato nell' Avvertimento. Troveremo altri simili rimandi.

3ª opinio. Iamblicus et magis Syrianus constituunt obiectum horum librorum caelum, de quo volunt Aristotelem primo et per se egisse; consecutive autem, elementa: nam non egit de elementis, nisi quia vel conducunt ad cognitionem caeli, vel quia pendent a caelo.

4ª opinio. Albertus Magnus ponit obiectum corpus mobile ad ubi. Ratio illius haec est: quia obiectum totius Physicae est corpus mobile in communi; horum ergo quatuor librorum, qui sunt una pars Physicae, obiectum debet esse prima species corporis mobilis, quod est corpus mobile ad ubi.

5ª opinio. Simplicius, in prooemio horum librorum, sentit obiectum esse corpus simplex, compraehendens caelum et quatuor elementa. Fundamentum 10 illius est: quia Aristoteles in 8 libris Physicorum egit de principiis et proprietatibus rerum naturalium; ergo in his libris, qui immediate illos consecuntur, debuit agere de prima specie corporis naturalis, quae est corpus simplex.

6ª opinio. Niphus, ut quatuor has sententias inter se concordet, ponit obiectum aggregationis, cum Alexandro, universum; obiectum praedicationis, cum Alberto, corpus mobile ad ubi; obiectum attributionis, corpus simplex, cum Simplicio; obiectum principalitatis, caelum, cum Iamblico et Syriano.

P.ª conclusio. Equidem dico, primo, universum non esse obiectum horum librorum. 20 Conclusio est Aristotelis, in 3° De caelo in initio, et in p.° Meteororum c. p.°; quibus in locis, explicans quae superius dixerat, nullam fecit mentionem universi. Et patet ratione. Quia vel universum accipitur pro ente communissime sumpto, complectente sub se tam corporea quam corporis expertia; et hoc modo universum non est considerationis physicae, sed spectat vel ad peritum vel ad metaphysicum aliquo modo, quatenus contemplatur ens in communi. Confirmatur: quia alias, si universum esset obiectum, sequeretur nullam connexionem hos libros habere cum superioribus; quia universum, ut sic, non est species neque pars obiecti physici. Vel, 2°, universum accipitur pro toto quo- 30 dam continente varias et pugnantes inter se naturas: et hoc modo, cum non possit esse obiectum alicuius scientiae (est enim aggregatum per accidens), a fortiori non poterit esse obiectum alicuius partis. Vel, 3°, universum accipitur pro toto quodam integrato ex pluribus

9. *proemio* — 10. *compraendens* — 11, 26, 30. *Phisicorum, phisicae, phisici.* Ma altre volte, correttamente, *phys....*: e così, senza più notarlo, uniformeremo. — 15. *Nifus* — 28. *sequaeretur* —

partibus: et hoc modo est quidem considerationis physicae, non tamen tanquam obiectum sed tanquam passio obiecti, cum obiectum sit aliquod corpus naturale.

2ª conclusio.

Dico, 2°, caelum non considerari per se tantum in his libris. Probatur conclusio, quae est Aristotelis ubi supra. Probatur ratione: quia, ex Simplicio, maxima pars huius operis posita est in elementis; nam in 3° et 4° libro agit Aristoteles de natura et qualitatibus elementorum; in 2° libro, a t. 77 usque ad finem, agit de terra; in p.°, ubi tractat de aeternitate et unitate, agit etiam de elemen-
10 tis: ergo elementa [(1)] non considerantur consecutive et per accidens, sed per se. 2°, elementa sunt per se scibilia, et non nisi a physico; ergo [etc.].[(2)] Patet etiam hoc, quia in 2° libro utitur prooemio; quod indicat, de elementis agi per se.[(3)]

3ª conclusio.

Dico, 3°, obiectum non esse corpus mobile ad ubi. Probatur conclusio: quia obiectum alicuius partis debet respondere obiecto totius; sed obiectum totius Physicae est corpus naturale, ut naturale; ergo obiectum alicuius partis Physicae non potest esse corpus mobile ad ubi. Conclusio est Aristotelis, non quidem in actu signato, sed in actu exercito; cum ipse agat de elementis, ut diximus, in duobus
20 libris per se.

4ª conclusio.

Dico, 4°, opinionem Simplicii mihi probabilissimam esse. Pro cuius faciliori intelligentia, suppono duo: alterum est, obiectum totius Physicae esse corpus naturale, ut naturale; alterum est, obiectum totale alicuius scientiae illud esse ad quod caetera, quae in scientia tractantur, reducuntur, partiale vero esse illud quod continet aliquam partem vel speciem totalis obiecti. Probatur ita conclusio. In 8 libris Physicorum Aristoteles egit de principiis et passionibus corporis naturalis; ergo, cum hi quatuor libri sint pars totius Physicae, debuit ab Aristotele agi in his vel de aliqua parte, vel de aliqua specie, totius
30 obiecti: sed duae tantum sunt species et partes totius obiecti physici, corpus simplex et corpus mixtum; et de mixto egit in lib. Meteo-

12. *proemio* —

---

(1) Qui nel manoscritto si trascorre alle parole della linea seguente « elementa sunt *etc.* »: poi è cancellato e ripreso. Evidente segno di trascrizione: cfr. pag. 18, (3).

(2) Aggiungiamo, in parentesi quadra [ ], a simili « ergo » conchiusivi, l' « etc. » che è necessariamente sottinteso, e che talvolta troveremo espresso.

(3) Da « Patet » a « per se » è aggiunto in margine.

rorum: ergo de simplici, in his. Patet obiectum esse corpus simplex, ex Aristotele: qui caelum elementum vocat, non quod proprie sit elementum, sed quia commune habet cum elementis esse corpus simplex; sed hic agitur de caelo et elementis; ergo de corpore simplici, in quo convenit caelum cum elementis.[1]

Obiectio. Dices: Non fuere explicata principia corporis simplicis ab Aristotele in his libris; ergo corpus simplex non est obiectum. Respondeo, fuisse explicata principia corporis physici in 8 lib. Physicorum; quod satis est: nam corpus simplex continetur sub corpore naturali tanquam species, corporis autem naturalis in lib. Physicorum fuerunt 10 explicata principia.

Obiectio p.ª Obiicitur, primo, corpus simplex, hoc est caelum et elementa, demonstrari; ut patet a t. 5 usque ad 10, ubi probatur dari substantia distincta ab elementis, quae est caelum; et ex 3 Caeli a t. 31 usque ad 37, ubi probatur dari elementa: at obiectum in scientia tanquam notum supponitur: ergo [etc.].

Obiectio 2ª. Obiicitur, 2°: de singularibus non potest esse scientia; ut alibi ostendimus,[2] cum, ex p.° Post. 11, non possint definiri neque demonstrari; ut etiam patet ex 7 Met. t. 54, 55: sed caelum et elementa, secundum se tota, sunt ita singularia, ut repugnet illis posse 20 multiplicari et fieri alia: ergo [etc.].

Obiectio 3ª. Obiicitur, 3°, cum subiectum in scientia debeat esse unum, secundum Aristotelem[3] p.° Post. 43, corpus simplex, idest caelum et elementa, non esse unum, cum illud sit incorruptibile, haec corruptibilia, licet non secundum se tota: corruptibilia autem et incorruptibilia per se primo sunt diversa, ex Aristotele 10 Met. 26: ergo [etc.]. Neque dicas caelum et elementa, quatenus sunt corpora simplicia, convenire in una ratione. Nam haec ratio non est analoga, secundum nos qui reponimus caelum in eodem praedicato in quo elementa; neque univoca, quia debuisset alias Aristoteles agere de cor- 30 pore simplici in hoc opere, de quo tamen non meminit, tum de speciebus illius. Quod confirmatur ex Themistio, in 2° De anima t. 30,

32. *Temistio* —

---

(1) Da « Patet » a « cum elementis » è aggiunto in margine.

(2) Cfr. pag. 15, (1).

(3) Il manoscritto dà *for.le* (*formalem*), corretto poi in *for.le* (*formale*): evidente errore di trascrizione (cfr. pag. 17, (1)), per materiale scambio di lettere, da *Ar.le* (*Aristotelem*), parola portata di necessità dal contesto.

docente, ex Aristotele, hoc differre analogum ab univoco: quod univocum debet prius tractari in communi, cum dicat « unam naturam ab inferioribus distinctam »; non autem analogum, quod immediate dicit « sua inferiora ».

Obiectio 4ª. Obiicitur, 4°, in his libris non solum considerari corpora simplicia secundum se et secundum qualitates motivas, sed etiam secundum activas et secundum quod sunt principia mixtorum: tum quia caelum in 2° libro non solum consideratur secundum vim motricem, sed etiam ut est principium ad haec inferiora concurrens per suam actio- 10 nem; tum quia in 3° et 4° De caelo agitur de elementis non solum secundum qualitates motivas, sed etiam secundum alterativas. Neque id mirum est: cum elementa suapte natura sint ordinata ad generationem mixtorum; ac proinde, ubi considerantur secundum se, debent etiam considerari in ordine ad mixta.

Obiectio 5ª. Obiicitur, 5°, authoritas Aristotelis, in p.° Caeli t. 4° pollicentis se tractaturum de universo, et in 3° Caeli t. p.° appellantis caelum elementum, non quidem alterationis, sed compositionis, ac proinde innuentis se egisse de caelo quatenus, simul cum aliis elementis, componit universum. Adde, cum illud sit obiectum adaequatum alicuius 20 scientiae cuius partes et proprietates in illa considerantur, et in his libris partes et proprietates universi considerentur, universum esse obiectum. Quod autem partes et proprietates universi in his libris considerentur, patet: nam in illis, primo, ostenditur, mundum esse perfectum, p.° Caeli in principio; esse finitum, a t. 38 usque ad 77; esse unum et non posse esse plures, a 76 usque ad 101; a 101 usque ad finem, esse sempiternum.

Ad p.am obiectionem. Respondeo p.° Ad primam obiectionem respondent aliqui, subiectum totalis scientiae non posse demonstrari esse; at vero partiale, si sit ignotum, posse, modo non desit medium non aliunde quam ab ipsa scientia desumptum, 30 praesertim si ab illo non pendeat ratio formalis totalis obiecti: unde, quia caelum et elementa poterant esse ignota, et dabatur medium physicum ad ea demonstranda, ideo etc. Melius dici potest, Aristotelem R.° 2°. in p.° Caeli non demonstrare caelum esse, quia hoc notum erat, per se, sed secundum quid; idest esse naturae distinctae ab aliis elementis: sicut etiam 3° Caeli, a t. 31 usque ad 37, non demonstrat elementa simpliciter esse, sed qualia sint; hoc est resolubilia in mixta et non

19. *Adde quod cum — adequatum* — 34. *dixtinctae* —

Ad 2am. R.o p.a divisibilia in aliam speciem. Ad 2am, negant aliqui, de singularibus in-
R.o 2o. corruptibilibus non posse esse scientiam. Melius respondetur, naturas elementorum et orbium caelestium posse abstrahi a conditionibus individuantibus, et fieri universales: neque ad hoc requiritur aptitudo physica ad essendum in multis, sed satis est logica per non repugnantiam.
Ad 3am. Ad 3am, respondeo, corpus simplex, quod est obiectum huius operis, esse unum unitate univocationis, ut ostendimus, in praedicato substantiae; neque fuisse necessarium, Aristotelem prius disputare in his libris de corpore simplici in communi, quandoquidem, ut diximus, principia et proprietates corporis naturalis in communi fuerant explicata 10 in 8 libris Physicorum; ex quibus, simul cum illis paucis quae praemittuntur in his libris, facile colligi poterant ea omnia quae a phy-
Ad 4am. sico de corpore simplici in communi sunt cognoscenda. Ad 4am, respondeo admittendo argumentum: nam probabilissimum esse arbitramur, ex his 4 lib. De Caelo et ex duobus De generatione libris confici unum opus, in eoque considerari corpora simplicia et secundum se et ut sunt principia mixtorum; et in p.o quidem ac 2o De caelo disputari de substantia et accidentibus caeli, in 3o et 4o de elementis secundum se et secundum qualitates motivas; in p.o denique et 2o De generatione, de elementis secundum qualitates activas et ut sunt principia 20
Ad 5am. mixtorum. Ad 5am, respondeo, argumentum solum probare, in his libris aliquo modo tractari de universo, ut patet ex prima conclusione, non autem de illo ut subiecto adaequato: nisi forte intelligatur, universum ratione suarum partium esse obiectum; quod est dicere, corpus simplex considerari in hoc opere; quod volumus.

Quaestio secunda.

De ordine, connexione et inscriptione horum librorum.

P.a opinio. Quo ad ordinem et connexionem, Mirandulanus, in lib. 15 Singularis certaminis, sec.e p.a, putat hos libros esse primam partem philosophiae naturalis: tum quia in initio p.i De caelo ponitur commu- 30 nissimum prooemium ad naturalem philosophiam: tum quia 8 libri

6. *Ad 3um* — 23. *adequato* — 31. *proemium* — *phylosophiam,* qui e altrove: altre volte, correttamente, *phil....*; e così uniformeremo.

Physicorum, cum in illis agatur de principiis tam rerum corruptibilium quam incorruptibilium, non possunt spectare nisi ad metaphysicum; ac proinde etc. Recentiores quidam arbitrantur, hoc opus inserendum esse libris de animalibus: tum quia Aristoteles, 2° Caeli t. 7, agens de positionibus caeli, dicit se de illis copiose disputasse in his, quae circa animalium motus; tum quia, paulo infra, docet caelum esse animatum. Simplicius et Albertus Magnus, quos cum omnibus et nos sequimur, tenent, hos libros sequi 8 Physicorum, et secundam philosophiae naturalis partem constituere. Probatur hoc, primo: quia in lib. Physicorum actum fuit de principiis et proprietatibus corporis naturalis in communi; ergo immediate post, debuit agi de prima specie corporis naturalis, quod est corpus simplex. Nam priora, secundum naturam, debent praecedere posteriora: sed mixta, de quibus agitur in lib. Meteororum, sunt posteriora elementis, cum sint ex illis composita: ergo in hoc opere iure actum est de corpore simplici. Hoc idem probatur ex Aristotele, qui in prooemio Meteororum haec scripsit: De primis quidem igitur causis naturae, et de omni naturali motu, adhuc autem et de astris dispositis secundum superiorem lationem, et de elementis corporalibus, quot et qualia, et de transmutatione invicem et de generatione et corruptione corporum, dictum est prius. 2°: quia Aristoteles in 8° Physicorum egit de primo motore; ergo debuit immediate post agere de primo mobili et prima circulatione, quae explicantur in his libris. Quae ratio non solum probat, hos libros subsequi 8 Physicorum, sed etiam duos priores praecedere duos alios subsequentes. Quamvis hoc idem hac etiam ratione possit confirmari: caelum est simplicius et nobilius elementis; ergo etc. Ad primum primae opinionis respondeo, cum Simplicio, Aristotelem fecisse huiusmodi prooemium, ut hos libros cum 8 Physicorum connecteret, et quia aggrediebatur primam corporis naturalis speciem explicandam. Ad secundum, patet ex Physicis. Ad primum secundae opinionis respondeo, quod pari ratione sequeretur, libros Perihermenias adnectendos esse libris De anima; quia in illis dicit Aristoteles, se multa egisse de vocibus, ut sunt similitudines rerum, in libris De anima. Ad secundum, patebit ex dicendis.

[Margin notes: 2ª opinio. — 3ª opinio. — Conclusio probatur p.° — Probatur 2°. — Ad p.um argumentum p.ae opinionis. — Ad 2um. — Ad p.um 2ae opinionis. — Ad 2um.]

Circa inscriptionem, secundum Alexandrum, Simplicium et Graecos, hi libri inscribuntur De caelo, a parte nobiliori: secundum Albertum Magnum, D. Thomam et Latinos, inscribuntur De caelo et mundo.

16, 27. *proemio, proemium* — 31. *Periermenias* —

Nomine autem mundi intelligunt quatuor elementa; quae significatio nota est etiam Aristoteli, p.º Meteororum c. p.º, dicenti, mundum inferiorem, idest elementa, debere esse contiguum supernae lationis.

Divisio huius operis patet ex solutione quarti argumenti praecedentis quaestionis; et magis patebit ex sequenti explicatione contextus.

TRACTATIO PRIMA DE MUNDO.

Quaestio prima.

De opinionibus veterum philosophorum de mundo.

Triplex mundus ex Platone.

Triplex, ut docuit Plato, cum reperiatur mundus; idealis sive intelligibilis, sensibilis sed magnus, sensibilis sed parvus; hic, in praesenti, 10 est disputatio de mundo sensibili magno. Qui nihil est aliud quam universitas rerum, ita primo a Pythagora nominatus, vel propter ornamentum quod in se habet, vel quia mundus est, quantum est ex se, ab omni sorde. Sicut ab Aristotele dictum est universum, quod omnia in se contineat; totum, quod habeat partes suas integrantes; et caelum, facta denominatione a nobiliori parte, vel etiam quia aliquando caelum ab Aristotele pro universo accipitur, ut videre est t. 96 huius p.[i] libri. Hunc aliquando incepisse et factum esse in tempore, veteres fere omnes physici, teste Aristotele in p.º Caeli t. 102 et 8 Physicorum t. 10, senserunt; quamvis Galenus, in lib. De claris Physicis, asserat, 20 Xenophanem existimasse fuisse ab aeterno. Verum, licet in hoc convenerint, dissenserunt tamen in his. Primo, in materia; ut videre est in Physicis, in quaestione De sententiis philosophorum, circa principia. 2º, in causa efficiente: nam illorum aliqui vel illam ignorarunt vel certe praetermiserunt, aliqui vero posuerunt; quorum primus fuit Anaxagoras, qui mentem quamdam omnia congregantem effecit, deinde Empedocles, qui litem et amicitiam confinxit, teste Aristotele 8 Phys. t. 2 et 77. 3º, in modo efficiendi: nam, teste Aristotele ubi supra, quidam existimarunt congregatione et disgregatione fuisse genitum, ut Empedocles et Anaxagoras; quidam, condensatione et rarefactione; nonnulli, ex ato- 30

P.ª opinio.

5. *sequaenti* — 12. *Pitagora* — 19, 27, 28. *texte* — 21. *Zenofenem* — *eterno* — 24-25. *praetermisserunt* —

morum concursu et vacuo intercepto, ut Democritus et Leucippus; alii demum, qui animam principium motus effecerunt, motu ipso animae. 4° in hoc, quod nonnulli putarunt ita fuisse factum, ut corrumpi debeat more aliarum rerum et nunquam redire; nonnulli, ita corrumpi ut debeat redire: lege Simplicium in 8 Phys. t. 3, et Aristotelem p.° Caeli 102.

2ª opinio. P.ª opinio circa Platonem.

De Platone, quid senserit dubium est inter philosophos. Taurus in Timaeo Platonis, Porphyrius, Proclus, Plotinus, Alcinous et Simplicius, 8 Phys. t. 3° et 10°, putarunt, ex Platone, mundum esse sempiter- 10 num. Quod si illis obiiciatur authoritas Platonis, in Timaeo conceptis verbis docentis mundum fuisse genitum, respondent genitum vario modo usurpari a Platone; ibi autem pro illo quod constat ex pluribus partibus componentibus. E contra vero plerique alii doctissimi viri arbitrantur, Platonem existimasse mundum fuisse factum in tempore, ex materia quae antea movebatur motu quodam inordinato; et suapte quidem natura corruptibilem esse, Dei tamen voluntate nunquam corruptum iri. Hanc fuisse Platonis sententiam, docet Aristoteles 8° Physicorum t. 10 et alibi, Alexander, referente Philopono in solutione 6ⁱ argumenti Procli, Theophrastus, Themistius, et omnes fere interpretes Aristotelis, 20 Plutarchus, Cicero, Diogenes Laertius, Atticus, Seleucus, Pleto platonicus; quos secuntur D. Basilius in suo Examero, Iustinus martyr, Clemens Alexandrinus, Eusebius Caesariensis, Theophilactus, D. Augustinus, et omnes scholastici.

Obiectio. Responsio. 2ª opinio circa Platonem.

3ª opinio.

De Aristotele, certum est illum mordicus defendisse, mundum et ab omni aeternitate extitisse, et nunquam interiturum esse: et hocce probasse in 8 Physicorum existimavit, dum motum esse sempiternum probare conatus est, et omne quod genitum est esse corruptibile, p.° Caeli c. ultimo, cum tamen ipse mundum nunquam interiturum saepe dixerit. Adde quod si mundus factus esset, ex aliquo subiecto fuisset 30 factus, et non ex nihilo, cum apud Aristotelem non detur creatio. His etiam consentit authoritas omnium philosophorum et theologorum citantium Aristotelem in hanc sententiam.

Obiectio. Res. p.°

Obiiciunt tamen aliqui Aristotelem, in p.° Top. c. 9 dicentem problema esse, mundum esse ab aeterno. Sed respondetur, p.° Aristo-

1. *Democritus Eleucip:* — 5. *redire, aliqui ita fuisse factum ut debeat corrumpi et nunquam redire: lege* — 8. *Porfirius* — 8, 10. *Timeo* — 10. *auto*ᵉ*:* — 19. *Teofrastus, Temistius* — 20. *Plutarcus* — *Apicus, Seleus, Fleto* (cfr. 63, 22) — 21. *martir* — 22. *cesariensis. Teophilatus* — 23. *scolastici* — 27. *genitus* — 31. *teologorum* —

telem illud dixisse exempli causa, praesertim cum sua tempestate de
Res. 2°. hac re dubitaretur; 2° dici illud esse problema ab Aristotele, quia utrinque poterant fieri rationes probabiles; verum ex hoc non sequitur, ut constat ex principiis doctrinae quam tradidit, Aristotelem non sensisse mundum esse ab aeterno.

Conclusio p.a Veterum philosophorum opinio de mundi procreatione, et si faveat veritati in hoc, quod asserit mundum habuisse principium, adversatur tamen in duobus. Et primo quidem in hoc, quod dicit factum esse ex materia, et ideo confutatur hac ratione: si mundus fuisset genitus ex aliqua materia, aut ista fuisset ex alia genita, aut fuisset ab aeterno: 10 si primum, ergo datur processus in infinitum in materiis etc.; si secundum, aut simul cum illa fuit a principio aliquod principium effectivum, aut non: si non, ergo casu omnia facta sunt ab ista materia, quod absurdum est; si fuit, ergo ista materia in tota aeternitate fuit frustra: ergo [etc.] 2° adversatur in hoc, quod asserit mundum, in tempore procreatum, non corruptum iri, vel ita corruptum iri ut redeat; et ideo etiam confutatur hac ratione: si mundus fuit genitus, ergo vel aliquando corrumpetur, vel non: si primum, ergo non est incorruptibilis; si non corrumpetur, contra, omne, quod genitum est in tempore, est corruptibile, ut patet experientia et inductione: ergo [etc.]. 20 Confirmatur: quia, aut mundus ponitur genitus ex corruptibilibus, vel ex incorruptibilibus: non secundum, ut patet; si primum, ergo corrumpetur. Dices: desinet esse, ita tamen ut redeat. Contra: quia nulla potest assignari causa talis vicissitudinis.
Ob.
Res.

Conclusio 2a. Opinio Aristotelis adversatur veritati; rationes illius, Procli, et Averrois et aliorum, pro aeternitate mundi, simul et solutiones, legite apud Pererium, lib. 15.

Quaestio secunda.

Quid sentiendum sit de origine mundi secundum veritatem.

Conclusio p.a Dico, primo, necessarium esse poni aliquod primum ens increatum 30 et sempiternum, a quo caetera omnia dependeant, et ad quod tan-

5. *eterno* —

quam ad ultimum finem ordinentur. Probatur prima pars conclusionis: quia alias sequeretur, idem se produxisse, aut omnia de novo sine agente extitisse; quod utrumque est absurdum. Probatur secunda pars: quia necesse est dari aliquem primum effectorem omnium; sed hoc non potest esse nisi illud ens primum et increatum; ergo omnia pendebunt ab illo, et ad illud referentur. Confirmatur: quia rectus ordo exigit, ut ab inferioribus ad caelum, et a caelo ad primum motorem, deveniamus, qui est hoc ens increatum; et, praeterea, ut detur unus finis omnium universalis, qui non potest esse nisi dictum ens.

10 Dico, 2°, hoc ens aeternum et increatum non solum esse primam causam finalem omnium rerum, sed etiam esse effectivam totius esse simpliciter. Probatur conclusio: effectui particulari debetur causa particularis; ergo effectui universali debetur causa universalis: sed haec causa universalis non potest esse nisi prima, quae est dictum ens: ergo [etc.]. 2°, ubi datur magis et minus, datur etiam simpliciter tale: sed in genere entis datur magis et minus: ergo et simpliciter ens, a quo efficienter omnia pendent. Nam cum omnia entia mundi finita sint et imperfecta, non possunt habere esse a se in genere causae efficientis, sed hoc tantum esse perfectissimi entis, quale est illud increatum quod 20 est Deus. Hoc autem attribui Deo mirum non est; quandoquidem ipse virtutem dedit agentibus naturalibus educendi formas ex potentia materiae.

Conclusio 2ª.

Dico, 3°, hoc ens primum et increatum habere esse per essentiam, ac proinde esse infinitum, et habere virtutem ac potentiam infinitam. Probatur prima pars conclusionis: quia quod habet esse a se, habet esse illimitatum: sed esse illimitatum est infinitum: ergo, cum dictum ens habeat esse a se, alioqui non esset primum et increatum, sequitur habere esse infinitum; nam quod est finitum, ab aliquo est finitum. Confirmatur: quia quod caret omni potentia in genere entis, est 30 ens infinitum; sed ens primum caret omni potentia in genere entis, alioqui non haberet esse a se, neque esset primum: ergo etc. Secunda pars conclusionis probatur: quia virtus et potentia sequitur esse; ergo infinitum esse, infinita virtus et potestas. Et hinc colligitur, primum ens posse res de nihilo procreare: nam si agens, quo habet perfectiorem virtutem, ex remotiori potentia potest effectum producere, cum ens primum habeat infinitam virtutem, non erit mirum si ex remotissima potentia, hoc est ex nihilo, poterit producere effectum.

Conclusio 3ª.

[Conclusio 4ª.] [1] Dico, 4°, hoc ens, primum, increatum et infinitum, libere et contingenter operari ad extra. Probatur conclusio: quia, cum sit infinitum, si necessario operaretur ad extra, efficeret quantum posset, et, ut est consequens, effectum infinitum; at non datur talis effectus; ergo [etc.]. Adde, causam necessariam esse determinatam ad unum: at hoc ens infinitum potest efficere quicquid vult. Et probatur: quia, cum sit primum, non habet superiorem a quo possit cogi ad aliquid efficiendum; et, cum sit sibi ipsi sufficientissimum, a nullo alio dependere potest. Huc accedit, libertatem in operando esse perfectionem, ac proinde primo enti non denegandam, tanquam perfectissimo et entium liberorum procreatori. 10

[Conclusio 5ª.] Dico, 5°, hoc primum ens, increatum, infinitum et liberum, potuisse de novo creare mundum, et de facto creasse. Prima pars conclusionis probatur: quia, si non potuisset, vel ideo non potuisset quia ex nihilo nihil fieri potest, vel quia erat agens necessarium, vel quia fuisset immutatum. Non obstat primum, propter infinitam primi entis virtutem, quae potest omnem repugnantiam tollere: neque secundum, propter eiusdem in agendo libertatem: neque tertium, quia relationes quae Deo adveniunt et creaturis sunt rationis; quare, sicut non mutatur columna, etiam si modo dextra sit modo sinistra, quia mutatur tantum alii, ita etiam non mutatur Deus, qui est actus purissimus 20 et impermixtus omni potentiae, etiam si dicatur procreator etc., cum antea non esset, quia semper idem ipse est. Probatur secunda pars conclusionis: primo, quandoquidem demonstrari non potest, authoritate Sacrae Scripturae et ex determinatione Concilii Lateranensis: 2°, quia sequeretur artes et disciplinas infinities ad nos pervenisse; at hoc repugnat historiae; lege Aristotelem, 2° Met. c. 2.; siquidem scriptorum fide dignorum nemo inventus est, qui mundum ante sex mille annos affirmaret extitisse.

Dices, incendia et aquarum inundationes omnia destruxisse. Sed contra: quid fieri potuisset, ut haec incendia et diluvia non fuissent 30 literis consignata? His adde, cum secundum Aristotelem repugnet dari actu infinitum, mundum non potuisse esse ab aeterno, et, ut consequens est, in tempore extitisse: alioquin, cum animae rationales sint immortales, essent actu infinitae.

13. *non potuisse quia* — 19. *sinixtra* — 26. *hystoriae* —

---

[1] Soggiungiamo, in questa e nella seguente pagina, la indicazione marginale delle *conclusiones,* la quale fu omessa nel manoscritto.

Dico, 6°, debuisse mundum a Deo in tempore procreari; tum ut [Conclusio 6a.] ostenderetur illum a Deo pendere, Deum autem nullius rei indigum, perfectissimum, et infinitam virtutem habentem, in suisque operibus liberum, esse intelligeremus; tum etiam, ut mens humana ad Dei cultum, tanta eius bonitate liberalitate potestateque commota, magis excitaretur.

Quaerenti autem quantum temporis ab orbe condito effluxerit, respondeo, etsi Sixtus Senensis, in sua Bibliotheca, varias annorum supputationes ab orbe condito enumeret, hanc tamen, quam adferemus, probabilissimam esse et ab eruditis viris fere receptam. Ante annos 10 quinquies mille septingentos octo et quadraginta conditus fuit orbis, ut colligitur ex Sacra Scriptura: nam ab Adamo ad diluvium usque intercesserunt mille sexcenti quinquaginta sex anni; a diluvio usque ad ortum Abrae, 322; ab ortu Abrae usque ad egressum Iudaeorum ex Aegypto, 505; ab egressu Iudaeorum ex Aegypto usque ad aedificationem templi Salomonis, 621; ab aedificatione templi usque ad captivitatem Sedechiae, anni 430; a captivitate usque ad eius solutionem a Cyro, 70; a Cyro, qui coepit regnare 54a Olympiade, usque ad ortum Christi, qui natus est 194a Olympiade, 560; anni ab ortu Christi usque ad excidium Hierosolymorum, 74; illinc usque ad praesens tempus, 1510.

---

20 QUAESTIO TERTIA.

De unitate mundi et perfectione.

Quaeritur, primo, in hac difficultate, an sit demonstrabile unum Quaeritur p.° tantum dari mundum; cum Aristoteles, p.° Caeli a t. 77, id se demonstrasse existimarit.

Dico, primo, unum tantum esse mundum. Probatur, primo, ex Pla- Conclusio p.a tone: unum tantum est exemplar mundi; ergo [etc.]. 2°, ex Alberto in p.° Caeli tra. 3 c. 5 et 6: quia ex primo motore, qui est tantum unus et non potest multiplicari, cum non sit materia, et ex locis mobilium quae sunt in mundo, id aperte colligitur. Adde, quod si essent 30 plures mundi, non posset assignari ratio cur essent tot et non plures. 3°, ex D. Thoma in p.a parte qu.° 43 art. 3, ex ordine in rebus

6. *Quaerentia* — 7. *biblioteca* — 13, 14. *iudeorum* — 14. *egipto* — *edificationem* — 15. *edificatione* — *captivitate* — 16. *solutione* — 16, 17. *Ciro* — 17. *cepit* — *Chrysti* — 18. *Olimpiade* — 19. *presens* —

a Deo creatis existente: quia mundus unus dicitur unitate ordinis, secundum quod quaedam ad alia ordinantur; sed quaecunque sunt a Deo, habent ordinem ad invicem et ad ipsum Deum; ergo necesse est ut omnia ad unum mundum pertineant. Et hic modus argumentandi est etiam Aristotelis, 2° Met., colligentis ex unitate ordinis in rebus existentibus unitatem primi motoris illas gubernantis. Ex hoc intelligitur error Democriti et sectatorum, qui asseruerunt plures esse mundos: ideo enim id senserunt, quia non posuerunt causam mundi Sapientiam suo loco cuncta disponentem, sed casum; existimantes, et mundum hunc et alios infinitos ex atomorum concursu casu fuisse factos. 4°, probatur ratione: mundus in hunc finem est procreatus, ut in Dei cognitionem mens nostra deveniret; sed ad hanc Dei cognitionem acquirendam satis est unus mundus; ergo [etc.]. Minor probatur: duo sunt quae in Deo considerari possunt, unitas essentiae et perfectionum infinitas; sed haec duo nobis mundus repraesentat, cum et sit unus, et varias ac diversas rerum species sub se complectatur; ergo etc.

Hinc intelligitur error Democriti.

Conc. 2ª.

Dico, 2°, non posse demonstrari unum esse mundum, licet certum sit non dari plures. Secunda pars conclusionis patet ex Sacra Scriptura, nam Moses unius tantum orbis procreationem tradit, et ex rationibus allatis. Prima pars probatur: quia si posset demonstrari unum tantum esse mundum, posset vel propter cognitionem sensuum, vel propter experientiam, vel propter rationem evidentem. Non primum, quia nullus vidit plures mundos non esse; neque secundum, quia experientia dependet a sensu; neque tertium, quia non repugnat a Deo plures effici potuisse mundos. Rationes autem Aristotelis, quae habentur in hoc libro a t. 77, quibus se putat demonstrasse unitatem mundi, facile solvuntur.

Prima ratio Aristotelis. Solutio. 2ª ratio.

Prima est: mundus hic habet totam materiam possibilem; ergo implicat aliam dari. Solvitur: quia falsum est quod assumitur. Secunda ratio est: quia si essent plures mundi, sequeretur terram unius naturaliter ferri ad terram alterius mundi; idemque est iudicium de caeteris elementis: sed hoc est absurdum, tum quia terra non haberet locum determinatum, tum quia contingeret illam ascendere et descendere; quod abhorret a ratione. Solvitur: quia, si essent plures mundi, terra non moveretur nisi ad centrum sui mundi; et huius ratio est, quia terra non haberet locum determinatum, nisi quate-

Solutio.

7. *orror* — 15. *representat* — 21. *sensum* — 34. *aboreet* —

nus esset pars integralis universi, unde non moveretur nisi ad illum locum in quo esset pars; et idem dico de aliis elementis. Tertia est: quia, si accipiamus terram alterius mundi transferri ad centrum huius mundi, vel ille motus erit naturalis vel violentus: si primum, ergo non naturaliter quiescebat in centro alterius mundi, quod videtur absurdum; si secundum, ergo in centro huius mundi naturaliter quiescit, quod videtur repugnare rationi. Solvitur: quia quamdiu terra esset in alio mundo et transferretur ex illo centro, violenter moveretur; cum primum autem pervenisset ad hunc nostrum, naturaliter in 10 illo moveretur. Alii respondent, quod si fuissent conditi plures mundi, unicuique elementorum fuisset determinatus motus in suo mundo. Quaeres hic, an quos Deus potest efficere plures mundos, efficere possit huic omnino similes: nam D. Thomas, ubi supra, videtur negare, docens, in solutione ad 3, non esse possibilem aliam terram quam hanc mundi huius; quia, si esset possibilis, naturaliter ad centrum huius mundi ferretur ubicumque esset. Dicendum tamen est, D. Thomam intelligendum esse de potentia naturali vel de ordinaria, ut etiam ipse alibi et communis theologorum consensus fatetur, docendo Deum posse efficere plures mundos huic omnino similes, cum per unius 20 effectionem illius infinita potestas non exhauriatur, et quicquid facit sit optime factum. Quaeritur, 2°, an Deus potuerit addere aliquas species huic universo, vel efficere alios mundos habentes species perfectiores, essentialiter ab his quae sunt in hoc mundo distinctas. Scotus, in 3°. dist. 13 quo. prima, et Durandus, in p°. dist. 44 q. 2ª, negant, sentientes perveniendum tandem esse ad aliquam creaturam finitam, qua nulla perfectior effici potuerit; imo asserit Durandus, probabilissimum esse Deum procreasse in hoc mundo omnes species possibiles, atque ita, consequenter, neque hunc mundum, neque alium, perfectiorem a Deo potuisse effici. Melius tamen D. Thomas, in p.ª parte q. 21 30 art. 6, et alii fere omnes, sentiunt Deum posse efficere perfectiores in infinitum propter suam vim infinitam: ex quo etiam patet, cum Deus possit efficere plures mundos in infinitum, posse etiam illos efficere perfectiores in infinitum. Quaeritur, 3°, an Deus potuerit efficere creaturas in hoc mundo perfectiores quam effecit. Videtur non: quia id quod est optimum non potuit fieri melius; sed omnia optima sunt, quae a Deo facta sunt; ergo [etc.]. Advertendum est, duplicem dari

3ª ratio. — Solutio. — Quaeres p°. — Resp. — Quaeres 2°. — P.ª sententia. — 2ª sententia. — Quaeres 3°. P.ª opinio. — Not. duplex perfectio. P.ª conclusio.

18. *teologorum* — 20. *exauriatur* — 21. *factus* —

perfectionem: essentialem alteram, alteram accidentalem. Dico, iam primo, omnes res mundi potuisse fieri a Deo meliores perfectione accidentali; nam potuisset Deus efficere hominem sapientiorem, etc.: ratio est, quia neque repugnat Deo habenti virtutem infinitam, neque rei, potuisse etc. Dico, 2°, Deum non potuisse efficere creaturas perfectiores essentialiter quam sint. Probatur: quia essentiae rerum consistunt in indivisibili: ad hoc facit exemplum D. Thomae, ubi supra, de quaternario numero qui non potest augeri vel minui nisi mutetur, desumptum ex Aristotele in Met., qui dixit ita se habere essentias sicut et numeros. Ad argumentum respondeo, res omnes creatas optimas esse, collatas ad universum, non autem secundum se consideratas, propter ordinem decentissimum illis a Deo tributum in quo rerum omnium bonum consistit: quo fit ut si unum aliquod, ex his quae sunt in universo, esset melius, corrumperetur proportio totius orbis; sicut si una chorda plus intenderetur, corrumperetur testudinis melodia.

Conclusio 2ª.

Ad argumentum.

Quaeritur, 4°, an mundus sit perfectus. Videtur non esse: tum quia in illo reperiuntur monstra et defectus, tum quia non semper habet suas species actu existentes, tum quia illi possunt addi multae species perfectiores; quae omnia imperfectionem declarant. Adverte, pro solutione, aliquid posse dici perfectum dupliciter: vel simpliciter, vel secundum quid. Perfectum simpliciter, dicitur illud cui nihil addi potest in perfectione; perfectum secundum quid, illud est quod in suo quidem genere est perfectum, non tamen habet perfectionem omnem possibilem. Adverte, 2°, universum quadrifariam accipi posse: vel pro aggregato ex Deo, intelligentiis, orbibus caelestibus, et sublunaribus; vel pro aggregato ex dictis, excepto Deo; vel pro aggregato ex corporibus caelestibus, et sublunaribus; vel, demum, pro aggregato ex sublunaribus tantum. Dico, iam primo, mundum primo modo acceptum simpliciter, esse perfectum, cum Deum complectatur sub se perfectissimum etc. Dico, 2°, mundum in tribus aliis acceptionibus, esse quidem perfectum secundum quid, non tamen simpliciter. Probatur prima pars, quia, ut etiam docet Aristoteles t. 4 huius libri, universum in sua integritate est perfectum, propterea quia continet omnia entia, contingentia et necessaria, corruptibilia et incorruptibilia, corporata et incorporata, et demum quia sapientissimus Deus, nisi perfectum illum procreasset, in suo opere fuisset imperfectus. Probatur

Quaeres 4°.

Not. perfectum dupliciter.

Not. 2° universum quadrifariam.

Conclusio pª.

Conclusio 2ª.

15. *corda* —

secunda pars, quia mundo, in tribus illis modis accepto, potest addi quid perfectionis, idest Deus; tum quia Deus potuisset alium mundum perfectiorem creare, et in hoc plures species perfectiores. Ad primum in contrarium respondeo, monstra et defectus bifariam posse accipi: vel secundum se praecise, et hoc modo dicunt imperfectionem; vel in ordine ad universum, et hoc modo dicunt perfectionem: nam universi perfectio in rerum varietate consistit, quemadmodum ornatus et perfectio figurae in varietate colorum posita est, quorum alii sint imperfectiores aliis. Ad secundum respondet Iandunus, species semper actu existere, et, quando non sunt in nostro emispherio, esse in alio. Respondent alii, satis esse existere species in suis causis potentia. Dicerem ego, ad perfectionem universi non requiri actualem specierum imperfectarum existentiam, sed satis esse, ad perfectionem universi, ut illae suis temporibus existerent. Ad tertium, patet ex dictis.

Ad p.um argumentum. — Ad 2um arg. — Ad 3um arg.

Quaeritur ultimo, an Deus simul cum mundo sit perfectior se ipso solo. Quidam negant: quia Deus continet omnes perfectiones quae sparsim reperiuntur in creaturis; quo fit ut solus sit aeque perfectus, ut cum omnibus creaturis acceptus. Alii, referente Durando, idem sentiunt, sed propter aliam rationem: nimirum, quia ita se habet punctum ad lineam, ut creaturae ad Deum; immo longe maior est proportio inter punctum et lineam, quam sit inter creaturas et Deum: sed punctum additum lineae non efficit illam extensiorem: ergo neque creaturae additae Deo efficient illum perfectiorem. Durandus, in p.° dist. 44 q. 3, existimat creaturas addere quid perfectionis, non quidem intensive sed extensive. Ratio illius est, quia plura bona sunt perfectiora, extensive, quam pauciora: sed Deus et mundus sunt plura bona: ergo [etc.]. Confirmatur: quia Deus non continet perfectiones omnium rerum formaliter, sed tantum eminenter: at perfectiones formaliter creaturarum habent aliquid perfectionis in se: ergo [etc.]. Adde his, quod alias Deus, procreando universitatem hanc rerum, nihil boni effecisset. Haec sententia mihi probatur.

Quaeres ult.° — P.a opinio. — 2a op.° — 3a op.°

Ad primum in contrarium, patet ex dictis. Ad secundum respondeo, illud exemplum non esse ad rem: quia punctus est omnino indivisibilis; unde, additus lineae, non mirum est si non efficiat extensionem: at vero creaturae sunt quid bonum; unde, additae Deo, poterunt efficere maius bonum, extensive.

Ad p.um arg. — Ad 2um.

9. *Indunus* —

Quaestio quarta.

An mundus potuerit esse ab aeterno.

P.ª opinio. Prima opinio est Gregorii Ariminensis, in 2° dist. p.ª q.ᵉ 3 art. p.° et 2°, Gabrielis et Occam ibidem; quamvis Occam non ita mordicus tuetur hanc sententiam, quin etiam asserat contrariam esse probabilem. Hos secuntur Ferrariensis, in 8 Phys. qu. 15, et Ioannes Canonicus, in 8 Phys. q. p.ª, et plerique recentiorum, existimantium mundum potuisse esse ab aeterno, tam secundum entia successiva, quam secundum entia permanentia, tam secundum corruptibilia, quam secundum incorruptibilia. In quam sententiam videtur etiam propendisse D. Tho- 10 mas, in q. 13 De potentia Dei, et in p.ª parte, ubi demonstravit non Probatur p.° posse demonstrari procreationem rerum. Probatur haec opinio: quia quicquid non implicat, a Deo potest effici; sed mundum ab omni aeternitate extitisse, non implicat; ergo [etc.]. Minor probatur: quia si implicaret, maxime implicaret vel propter Deum procreantem, vel propter ipsam procreationem, vel propter ipsam creaturam; sed nullum horum obstat quo minus mundus potuerit esse ab aeterno; ergo [etc.]. Minor probatur. Non enim implicat ex parte Dei producentis: quia si implicaret, maxime implicaret, vel quia nulla res producta potest esse coaeva suo productori; vel quia, cum Deus sit agens liberum, debet praecedere 20 aliqua duratione suum effectum; vel quia, si creatura esset coaeterna suo creatori, non esset illi superior Deus in omnibus, nam in duratione esset aequalis: sed nullum horum adimit aeternitatem creaturae: ergo [etc.]. Minor probatur. Non primum: quia in divinis Pater vere generat Filium, qui tamen Patri est coaeternus; tum quia philosophi admittunt in rebus naturalibus aliquas causas efficientes, quae cum effectibus coexistant. Hinc D. Augustinus, probans non repugnare Filium in divinis coaeternum esse Patri, adducit hoc exemplum: splendoris ab igne proficiscentis; qui fuisset coaeternus suae causae, si illa Obiectio. fuisset ab aeterno. Dices, Aristotelem, in 12 Met. t. 16, docere, formam 30 differre a causa efficiente in hoc, quod forma simul est cum eo cuius est forma: at vero causa efficiens est ante suum effectum: ergo etc. R.° Respondeo, Aristotelem ibi tantum contendere, formam simul esse cum composito, hoc est produci simul cum illo; non autem causas

2, 8. *eterno* — 19. *coeva* — 21, 25. *coetern....* — 23. *equalis* —

moventes; alioqui producerent se ipsas, quod fieri nequit. Dici etiam posset, formam ut formam semper esse cum composito, non autem efficiens ut tale, cum aliquando praecedat suum effectum, imo ut plurimum; vel etiam, Aristotelem loqui de causis per motum operantibus, quae, cum supponantur motui, et motus fiat in tempore, necesse est ut praeeant suos effectus. Neque 2^{um}: quia etiam si Deus libere agat, cum tamen sit infinitae virtutis, non est minoris virtutis in agendo, quam si ageret necessario: at si ageret necessario, mundum ab aeternitate produceret: ergo [etc.]. Confirmatur: quia tunc agens liberum praeit suum effectum, quando actus voluntatis illius non est simplicissimus et totus simul: at actus voluntatis divinae est totus simul, simplicissimus, ipsique Deo coaeternus: ergo, cum in Deo velle et posse sint idem, sequitur etc. Neque 3^{um}: quia etiam si creatura ab aeterno extitisset, adhuc tamen duratione inferior esset Deo; nam duratio Dei esset, sicut est, omnino necessaria et independens, at vero duratio creaturae contingens et dependens a divina. Neque implicat ex parte creationis: quia si implicaret, vel implicaret, primo, quia creatio significat actionem aliquam, quae, cum non fiat in aeternitate, fieri debet in aliquo instanti; at in duratione aeterna non potest assignari instans primum; ergo etc.: vel, 2°, quia creatio est ex nihilo productio, quo fit ut creatura prius debuerit esse nihil, deinde per creationem accepisse esse, atque ita non fuisset aeterna: sed neutrum horum impedit: ergo [etc.]. Minor probatur. Non enim primum: quia cum ponitur mundus ab aeterno creari, nomine creationis non intelligitur actio aliqua proficiscens a Deo ad creaturas, sed tantum significatur habitudo mundi ad Deum; ad eum modum quo, quando dicimus risibile promanare ab homine, indicamus tantum dependentiam risibilitatis ab illo, tanquam a suo principio intrinseco: lege D. Thomam, in p.ª parte q. 41 ar. p.° ad 2^{um}. Neque 2^{um}: quia cum dicimus creationem fieri ex nihilo, non significamus transitum aliquem ipsius non esse ad esse, sed tantum negationem materiae vel subiecti; ita ut fieri ex nihilo sit fieri ex non praesupposito subiecto: quod quadrat in quamlibet creaturam, etiam aeternam. Neque implicat ex parte creaturae. Quia si implicaret, maxime implicaret, vel quia, cum creaturae conveniat ex se non esse, vel illi convenit non esse post esse; quod dici non potest, cum sint multae creaturae incorruptibiles: vel convenit non esse simul cum esse; quod

12. *coeternus* — 24. *eterno* —

implicat, ut patet: vel convenit non esse ante ipsum esse; et ita repugnat, creaturam potuisse esse ab aeterno. Vel, 2°, implicaret, quia creatura habet esse participatum a Deo; at si esset ab aeterno, falsum id esset; ergo [etc.]. Sed neutrum horum impedit; ergo [etc.]. Minor probatur: non enim primum; quia cum dicitur creaturae convenire ex se non esse, dicitur quia habet illud a Deo; a quo si derelinqueretur, statim in nihilum recideret: neque 2^{um}; quia etiam si ab aeterno creatura extitisset, habuisset tamen esse acquisitum, hoc est dependens a Deo.

2ª opinio.

Secunda opinio est Durandi, in 2° dist. p.ª, quem secuntur permulti recentiorum; et videtur etiam esse D. Thomae, in p.ª parte q. 46 art. 2°, sentientis aeternitatem repugnare quidem corruptibilibus, non tamen incorruptibilibus, ut caelis et intelligentiis. Probatur haec opinio, quo ad secundam partem, ex argumento primae sententiae. Probatur quo ad primam partem: primo, quia, si corruptibilia potuissent esse ab aeterno, sequeretur infinitum actu fuisse pertransitum, contra Aristotelem et rationem. Probatur sequela: quia infiniti dies, menses, anni etc., et infinita individua, fuissent pertransita. Quin imo, cum animae hominum sint immortales, sequeretur actu infinitum esse, illique fieri continuo additionem. 2°: sequeretur aliud absurdius, hoc est dari maius infinito in infinitum. Quia si mundus fuisset ab aeterno, infiniti anni fuissent elapsi; at annus continet 365 dies; ergo plures dies in infinitum praeterissent quam anni. 3°: sequeretur dari creaturam aliquam habentem virtutem infinitam. Probatur sequela: quia, cum intelligentia cognoscat omnes circulationes sui orbis, si mundus ab aeterno extitisset, infinitas circumvolutiones intelligentia comprenderet; atque ita, cum infinitum non possit nisi ab infinito compraehendi, sequeretur in intelligentiis dari vim intelligendi infinitam.

P.^{um} argumentum.

3ª opinio.

Tertia opinio est Philoponi in libro quo respondet argumentis Procli pro aeternitate mundi, Gandavensis in quodlibeto p.°, D. Bonaventurae in 2° dist. p.ª quo.^{e} 2ª, Marsilii in 2° dist. p.ª art. 2°, Burlei in 8 Phys. in quo.^{e} hac de re super t. 15; et Sanctorum Patrum, ut Athanasii in 2ª oratione contra Arianos, Ambrosii in p.° Hexameri, Augustini in libro contra Filicianum Arianum, Damasceni in p.° De fide orthodoxa cap. 8, Basilii, Hilarii; Augustini item et Athanasii, utentium hoc argumento adversus Arrium, asserentem Dei Filium esse creaturam:

17. *sequaela* — 32. *santorum* — 32-33, 35. *Atanasii* — 33. *Examero* — 35. *ortodoxa* — *Ilarii* —

Nulla creatura potest esse coaeterna suo creatori; sed Filius Dei est coaeternus Patri; ergo [etc.]. Probatur haec opinio: quia sicut repugnat creaturam habere essentiam infinitam et virtutem, ita et durationem, quae Dei est propria. Confirmatur: quia si aliqua creatura esset ab aeterno, haberet esse necessarium et penitus indefectibile etiam per absolutam Dei potentiam. Nam vel posset annihilari ab aeterno, vel non: si posset, cum eadem ponatur ab aeterno, simul esset et non esset; quod implicat: si non posset, ergo per aeternitatem habuisset esse necessarium; nam omne aeternum, ex 9 Met. t. 17, caret potentia contradictionis ad esse et non esse; quod repugnat praepotenti Dei virtuti, a qua omnes res creatae in suo esse dependere debent. Adde quod, si creatura posset esse ab aeterno, in ea creatio et conservatio non differrent: at tamen differre inter se creationem et conservationem certum est, tum ex ipsa rerum definitione diversa, tum quia causa particularis efficiens non est conservans, et si quod datur efficiens conservans, differt tamen quatenus est efficiens et quatenus conservans. 2°: quia creatio est productio ex nihilo: quo fit ut non ens necessario debeat praecedere rem creatam. Confirmatur: quia de eo quod producitur, verum est dicere Producitur: sed creatura quae producitur, non potest semper produci, alioqui non haberet esse suum permanens sed successivum; neque in tempore produci, quia nulla est repugnantia in ipsius productione: ergo in instanti producitur, et, ut est consequens, non potest ab aeterno esse. Confirmatur adhuc: quia creatura habet esse acquisitum a Deo: ergo habet illud post non esse; quia non acquiritur quod habetur, sed quod non habetur.

Argumentum. P.um arg. 2um arg.

Quarta opinio est D. Thomae, in q.e 3a De potentia art. 14, et in opusculo De aeternitate mundi, et in 2° Contra gentiles c. 38, et in p.a part. q. 46, Scoti in 2° dist. p.a q. 7, Occam in quodlibeto 2° art. 5, doctorum Parisiensium 8 Phys. q. p.a, Pererii in suo 15, et aliorum: qui putant, mundum potuisse fieri ab aeterno secundum incorruptibilia, propter rationes supra factas; at vero secundum corruptibilia, problema esse. Quia, si quid obstaret quo minus res corruptibiles potuissent esse ab aeterno, essent absurda quae infert Durandus: sed illa possunt facile solvi, admittendo dari actu infinitum, et infinitum actu fuisse pertransitum, ergo etc., et dari unum infinitum maius alio.

4a opinio.

Dico, iam primo, mundum non fuisse ab aeterno, cum et Fides

Conclusio p.a

1, 2. *coetern....* — 5. *indefectibilem* —

nostra hoc edoceat, quae factum esse in tempore docet. Rationes omnes quae adversantur huic positioni, Aristotelis, Averrois et Procli, positis his duobus fundamentis, nihil prorsus concludunt, quae apud omnes indubitata esse debent: alterum est, Deum esse infinitae virtutis, ac proinde posse ex nihilo producere res omnes creatas; alterum est, Deum in suis operibus ad extra liberum esse, et posse illa efficere et non efficere, quando et quomodo vult. Probatur haec conclusio his rationibus, quae probant etiam aliquo modo, mundum non potuisse esse ab aeterno. Prima est: quia, cum Aristoteles et medici omnes fateantur per cibum et alimentum non restaurari aeque bonum humidum ra- 10 dicale, in quo vita hominis consistit, si mundus fuisset ab aeterno, iam diu defecisset tale humidum et, ut consequens est, vis nutritiva et generativa. Secunda ratio est: quia decrescunt homines, ut constat nobis ex Sacris Scripturis et ex historiis: lege Plinium in lib. 6 c. 16, D. Augustinum in 15 De civitate Dei c. 9; ubi refert, se vidisse, cum multis aliis, humanum dentem molarem tantae magnitudinis, ut potuisset conficere centum ex illis hominum qui sua aetate vivebant; Nicolaum de Lyra in Genesi, Conciliatorem in differentia 4, Petrum Crinitum in lib. 6 De honesta disciplina c. 2, Averroem in 2° De generatione c. 2. Tertia est: quia daretur infinitus hominum numerus; nam, 20 si ex uno ante quinque mille septingentos et 48 annos tam multi proseminati sunt quot hac nostra aetate vivunt, procul dubio, si mundus fuisset ab aeterno, infinita hominum multitudo existeret.

2ª conclusio. Dico, 2°, ex parte Dei non repugnare, mundum potuisse esse ab aeterno. Fundamentum huius conclusionis est: quia Deus ab aeterno fuit omnipotens, et cognovit ac voluit mundum; ergo, quantum est ex parte Dei, potuit mundus ab aeterno extitisse. Antecedens est in confesso apud omnes; quia alias Deus non esset immutabilis. Probatur consequentia: quia tantae facilitatis est Deo mundum producere, quantae est cogitare ac velle, cum sola cogitatione ac voluntate Deus 30 res producat; ergo etc. Neque dicas, Deum non potuisse communicare suam durationem alicui creaturae, hoc est aeternitatem, quia alias potuisset etiam communicare infinitam sapientiam etc.: quia duratio, ut talis, non dicit perfectionem; et, si Deus creaturae durationem aeternam communicasset, talis tamen duratio semper a divina fuisset dependens.

Obiectio. — Respondeo.

12. *vix* — 14. *hystoriis* — 16. *tante* — 17, 22. *etate* — 18. *Lira* — 21. *ante sex mille* (cfr. pag. 27, lin. 10) — 23, 25. *eterno* —

Conclusio 3ᵃ.

Dico, 3°, ex parte creaturae, sive sit corruptibilis sive incorruptibilis, sive permanens sive successiva, repugnare ut mundus potuerit esse ab aeterno. Probatur haec conclusio: quia quod a Deo producitur, debet per aliquam actionem transeuntem produci ex nihilo: sed quod ita producitur, non potest esse coaeternum productori, ut patet: ergo [etc.]. Minor probatur: quia quod producitur ex nihilo, ante non erat; et quod producitur per aliquam actionem transeuntem, non potest esse aeternum, cum mensuretur aliquo instanti, ante quod instans necesse est praecedere durationem producentis; quae cum sit aeternitas in Deo, 10 implicat etc. Confirmatur: quia implicat, causam efficientem propriam esse simul cum effectu in eodem primo instanti. Neque obiicias illud de igne et calore, de sole et lumine: quia ultima dispositio ignis, quae inducitur cum forma ipsius, non est effectus illius formae, sed illius quod generat talem formam; sicut et lumen solis non est effectus ipsius solis, sed generantis solem. Adde, quod creaturae non habent eiusdem speciei mensuram cum Deo, neque sunt idem cum illo; quo fit, ut neque possint coexistere illi: nam ideo in divinis personis Filius coexistit Patri, et Spiritus Sanctus utrique, quia, cum sint una essentia, mensura omnium est aeternitas Patris. 2°: quia alias sequeretur, si pone- 20 retur mundus ab aeterno, mundum necessario a Deo promanasse; nam nullum posset dari instans in quo mundus non esset simul cum Deo, ut patet ex superioribus. Confirmatur: quia, si mundus factus est per emanationem, sol aut, cum mundus emanavit, factus est in oriente aut in occidente aut in meridie aut in septemtrione, aut in omnibus locis simul, aut in nullo. Secundum et tertium dici non possunt, ut discurrenti patet; ergo primum. Sed si dicas fuisse in aliqua parte, quaero: vel fuit ibi immotus aeterno tempore; et hoc dici non potest, quia quievisset ibi violenter tempore infinito: aut coepit statim moveri ab aeterno versus aliam partem. Et si coepit statim moveri, quaero: 30 vel infinito tempore motus est, ante quam pervenerit ad illam partem ad quam movebatur; vel finito. Non primum, quia infinito tempore infinitae circumvolutiones factae fuissent; ergo secundum: atque ita, neque factus est, neque potuit fieri, ab aeterno: ergo [etc.]. Et hoc argumentum applicari potest ad omnia mobilia entia. Ad argumenta, patet ex dictis.

15. *generantis solis* — 19. *sequaeretur* — 24. *septemtrionem* — 29. *cepit* —

TRACTATIO DE CAELO.

Quaestio prima.

An unum tantum sit caelum.

P.ª opinio.

Prima opinio fuit veterum quorumdam philosophorum, quos secutus est D. Chrysostomus et aliqui recentiores, sentientium unicum esse caelum. Probatur haec opinio: omnis nostra cognitio ortum habet a sensu: sed, cum attollimus oculos ad caelum, non percipimus multitudinem caelorum, cum sol et reliqua astra in uno caelo videantur existere: ergo [etc.]. Neque vero sub alium sensum quam sub visum cadunt.

2ª opinio.

Secunda opinio est Aegyptiorum, Chaldaeorum, aliorumque astronomorum, ad tempora usque Platonis et Aristotelis, qui 8 ut minimum caelos admiserunt, propter 8 motus quos in sideribus observarunt. Nam Solem, Lunam, et alia astra, continue moveri ab oriente versus occidentem, adverterunt; stellasque non semper esse coniunctas aut disiunctas eadem distantia, ut patet in Luna et Sole, qui in noviluniis coniunguntur, in pleniluniis per diametrum opponuntur; ac proinde dari debere motuum in caelo diversitatem, et, ut consequens est, tot caelos quot dantur motus distincti, cum unicuique corpori caelesti unus tantum debeatur motus. 8 autem sunt motus: nam, cum stellae omnes fixae uniformiter semper progrediantur eodem ordine, ut patet legenti Tolomaeum dic.ᵉ 7 et Epitomen Ioannis Regiomontani dic.ᵉ 7, unum tantum pro illis caelum constituerunt, ad cuius motum moverentur; at pro stellis, quas errantes nominamus, cum illae neque eandem inter se servent distantiam, neque in eodem situ cum stellis fixis reperiantur, septem orbes, ad quorum motus moverentur, atque ita in universum octo caelos, dari voluerunt.

3ª opinio.

Tertia opinio fuit Arsatiris et Timocharis, qui floruerunt anno ante Christum 330, et, Alexandriae siderum cursus observantes, deprachenderunt, stellas firmamenti, quod primum mobile antiquitas putavit, alio motu tardissimo ab occidente in orientem ferri, et non solum

5. *Grisostomus* — 9. *visu* — 10. *Egiptiorum, Caldeorum* — 21. *Tolo*: (l. *Ptolemaeum*: ma il ms. ha costantemente quella forma volgare [*Tolo*: o, distesamente, *Tolomeus*], che, salvo il dittongo, rispetteremo). — *epitome* — 27. *Timocaris* — 28-29. *depraenderunt* —

motu diurno ab oriente in occidentem, ut veteres censebant; atque ita nonum caelum posuere, licet nihil nobis certi de hoc motu reliquerint propter illius maximam tarditatem. Hos sequuti sunt Hipparchus, ducentis fere annis elapsis, et alii, qui, suas observationes cum illorum observationibus conferentes, multo clarius praefatum motum depraehenderunt; et post annos 120 transactos, Agrippa in Bithynia, Mileus geometra Romae, et post hos omnes Tolomaeus anno Domini 131, multo adhuc dilucidius eundem motum cognoverunt. Ex quo cum corpus simplex non possit moveri duobus motibus contrariis, 10 motu nimirum ab ortu in occasum, ad quem simul moveantur omnes stellae fixae, et motu ab occasu in ortum, inferunt esse aliud nonum caelum ponendum, quod spatio 24 horarum moveatur ab ortu in occasum, secumque trahat octavum eodem tempore quod octavum, deinde proprio motu sed tardissimo ab occasu in ortum moveatur. Hanc eandem opinionem secutus est Ioannes de Sacrobosco in sua Sphera.[1]

4ª opinio.

Quarta opinio est Tebi, qui mille 140 annos post Tolomaeum floruit, Alfonsi Hispaniarum regis qui floruit anno Domini 1250, Georgii Peurbachii, Ioannis de Regiomonte, aliorumque, qui in stellis fixis, praeter duos explicatos motus, tertium quoque, quem accessum et 20 recessum nominarunt, invenientes, 9 caelis decimum addiderunt. Ratio horum fuit: quia cum corpus simplex unico tantum motu moveri sit aptum, non potest nonum caelum esse primum mobile, sed supra ipsum statuendum est aliud, quod motu diurno, quem habet proprium, ab oriente versus occidentem, secum trahat omnes orbes inferiores et ipsum etiam firmamentum cum stellis fixis spatio 24 horarum; at vero nonum caelum suo proprio motu, quem optinuit ab occidente in orientem, circumeat octavum coelum et omnes inferiores orbes; octavum denique caelum, in quo sunt stellae fixae, moveatur, tanquam proprio motu, accessu illo et recessu quem citati invenerunt. Huic 30 sententiae favent Sacrae Litterae et theologi quamplurimi, cum in Sacra Scriptura legatur Deum posuisse firmamentum dividens aquas ab aquis, et in Psalmo 148 dicatur: Et aquae omnes quae super caelos sunt.

3. *Iparcus* — 6. *deprenderunt* — *Agrias in Bitinia* — 11. *motum* — 17. *Hyspaniarum* — 18. *eubarchii* — 30. *Teologi* — 31. *Deus* —

[1] Segue qui nel ms. una « dubitatio » (« Quaerenti autem quomodo inventus fuerit motus octavi caeli, *etc.* »), che noi abbiamo stimato opportuno di collocare dove era richiamata dalla nota marginale: « Haec dubitatio debet poni in fine 4ae opinionis. »

Quarum nomine, ut plurimi theologi interpretantur, intelligitur nonum caelum: vel potius, aggregatum ex nono et decimo, propter perspicuitatem quam habet, cum illi nullae sint partes densiores ut in reliquis orbibus, cuiusmodi sunt astra, nomine aquarum iure appellatur; quo fit ut etiam a nonnullis theologis dicatur glaciale, ab aliis etiam cristallinum.

Quaer. Quaerenti autem quomodo inventus fuerit motus octavi caeli, quem

Res. motum trepidationis vocant astronomi, respondent hac ratione. Observarunt astronomi, stellas fixas inaequaliter incedere ab occidente in orientem; nam modo tardius, modo velocius, modo nullo pacto, videbantur moveri in zodiaco, imo vero aliquando retrocedere propter 10 illum motum diurnum, et eandem nihilominus distantiam a centro habere. Quapropter eas moveri a septemtrione in austrum, et e contra, asseruerunt: nam propter hunc motum accidit tota ista inaequalitas in motu stellarum fixarum, ut facillime colligitur ex instrumento ad hoc fabricato; et hanc esse causam putarunt astronomi, cur sint tam variae opiniones motus stellarum fixarum et quantitatis sive periodi motus ipsarum ab occidente in orientem. Rursum observarunt, maximam solis declinationem variam extitisse in variis temporibus: cuius nullam poterant causam reddere, nisi motum hunc trepidationis; quo posito, sequebatur octavam spheram modo a septem- 20 trione in austrum, modo ab austro in septemtrionem, declinare, et ex consequenti duos tropicos in orbe solari aliquando propinquiores fieri aequinoctiali, aliquando remotiores. Postremo observarunt, aequinoctia accidisse antequam Sol ad Arietem perveniret aut ad Libram, imo postquam aliquando transivit principium Arietis aut Librae; pari ratione facta fuisse solstitia, etiam si Sol non extiterit in principio Cancri vel Capricorni. Cum igitur Sol necessario reperiri debeat in aequinoctiali ut fiat aequinoctium, item in tropicis ut contingant solstitia, non potuit huius diversitatis alia causa adferri, nisi motus trepidationis, ad quem solum consequitur anticipatio illa aequinoctiorum et solstitio- 30 rum. Adverte hic autem eodem motu omnes quoque septem planetarum globos moveri, ita ut illi omnes assidue zodiacum concomitentur.

5ª opinio. Quinta opinio est Strabi, venerabilis Bedae, et omnium theologorum, qui praeter decem caelos mobiles posuerunt et undecimum immo-

1, 5, 33. *teol....* — 8. *inequaliter* — 9. *oriente* — 13. *inequalitas* — 15. *fabricatum* — 20. *sequaebatur* — 23, 27, 28, 30. *equinoct....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 34. *immobile* —

bilem, quem empyreum nominarunt ab igne, quod sit lucidissimus, eumque sedem angelorum et beatorum esse voluerunt; ab astronomis autem, cum non moveatur, noluerunt cognitum fuisse. Non desunt tamen quidam qui experientiis quibusdam illum probare nitantur. Nam, ut Plinius testatur lib. 8 c. 16, in Europa, inter Acheloum et Nestum amnes, procreantur leones longe viribus praestantiores his quos Affrica et Syria gignit: quod, cum non fiat per totum tractum terrae, ab oriente versus occidentem, in quo dicti amnes siti sunt, non potest oriri nisi ex influxu alicuius caeli immobilis; nam si ori-
10 retur ex stellarum sive mobilium stellarum influxu, tales leones nascerentur per totum illum terrae tractum, propter continuum motum stellarum et influxum. Praeterea, in Hungaria, sub latitudine 47 graduum, equi velocissimi et validissimi nascuntur, qui in aliis regionibus minime procreantur. Postremo, in Mauritania innumerae simiae generantur. Respondent philosophi, hanc effectuum diversitatem, in eodem climate, totam pendere ex varia terrae dispositione. Sed contra: terra varie disponitur a variis siderum aspectibus; ergo [etc.]: quandoquidem omnes partes eiusdem climatis, respectu caelorum mobilium et siderum, habeant eosdem aspectus successive.

20 Dicendum est, decem esse caelos mobiles, et, praeter hos, dari undecimum immobilem. Haec secunda pars conclusionis patet ex communi theologorum consensu. Probatur prima: numerus orbium caelestium ex motuum diversitate colligendus est, siquidem nullum aliud medium habemus ad illum investigandum: sed decem motus proprii, diversi sunt in caelestibus corporibus: ergo [etc.]. Minor probatur: nam decimum caelum, quod et primum mobile vocatur, uniformi regulari citatissimoque motu, super mundi polos et per circulum aequinoctialem, suam explet circuitionem ab oriente in occidentem, spatio unius diei naturalis, hoc est 24 horarum aequinoctialum: tantus autem est illius impetus, ut
30 omnes orbes inferiores secum trahat, quos etiam procul dubio eadem, qua ipsum cietur, velocitate circumduceret, nisi peculiaribus suis motibus aliquantulum retrocederent, cum nullam in illis reperiat resistentiam; quin imo totam spheram ignis et magnam partem aëris et, secundum quorumdam sententiam, bonam etiam partem oceani secum moveat. Nonum vero caelum, propter motum primi mobilis ipsi

Conclusio.

1. *lucidissimum* — 5. *textatur* — 7. *Siria* — 8. *occidente* — 10. *influxum* — 12. *Ungaria* — 14. *innumere* — 18. *celorum* — 22. *Teologorum* —

communicatum, proprio motu, licet tardissimo, ab occasu in ortum progreditur; et, iuxta tabulas Alfonsi, absolvit totum suum cursum per zodiacum annorum 49000 spatio. Quod temporis spatium a plerisque solet vocari annus Platonicus; quod autumat Plato, hoc temporis intervallo sidera omnia ad eundem situm reditura; et, secundum alios, quaecunque nunc in mundo sunt, eodem, quo nunc cernuntur, ordine sunt reditura. Sed gratis hoc dicitur: nam cum, secundum fere omnes, motus caelorum sint inter se incommensurabiles, fieri non potest ut unquam omnia sidera eundem situm et ordinem quem nunc habent, aut olim habuerint, obtineant. Iuxta vero Tolomaeum, absolvit nonus orbis suum cursum per zodiacum spatio annorum 36000; iuxta Albatenium, spatio 23760. Quicquid sit de hoc numero, illud certissimum est, nonum caelum tardissimo motu ab occidente in orientem moveri, secumque trahere 8 orbes inferiores, sed non primum mobile: nam, ut sentiunt omnes astronomi, quicunque orbis superior suo motu circumfert inferiorem sibi contiguum et concentricum, non tamen superiorem. Octavum caelum, quod est firmamentum, praeter hos duos motus sibi a superioribus orbibus impressos, suo proprio et peculiari motu cietur; quem motum vocant plerique accessus et recessus, sive trepidationis. Fit autem talis motus super principia Arietis et ♎ nonae spherae, tanquam polos: principia enim ♈ et ♎ octavae spherae circa initia ♈ et ♎ nonae spherae describunt circulos quosdam parvos, quorum semidiametri continent quatuor gradus; tantum enim distant initia ♈ et ♎ octavae spherae a principiis ♈ et ♎ nonae spherae, ut docet Alfonsus. Ex hoc vero motu principiorum ♈ et ♎ octavae spherae circa principia ♈ et ♎ nonae spherae consequitur, nullum aliud punctum octavi caeli circulum perfectum absolvere, sed quodammodo titubare, hoc est nunc accedere ad polum arcticum nunc ad antarcticum. Periodus huius motus, secundum mathematicos, fit spatio 7000 annorum: trahit autem etiam secum talis motus orbes omnium planetarum, cum sint concentrici cum octava sphera. Saturni globus, praeter hos tres dictos motus, quos habet communes cum omnibus inferioribus orbibus, habet suum proprium motum, quem conficit ab occidente in orientem annis 30 fere. Iuppiter etiam suum ab occidente in orientem habet, quem 12 an-

12. *Albertenium* — *237⁰60 0* — 21, 22. *sphere* — 27. È da notare che qui prima scrisse *sphaerae,* poi ridusse alla forma preferita. — 29. *articum* — *antarticum* — 34. *oriente* —

norum spatio explet; Mars item suum ab occidente in orientem, quem annis fere duobus conficit. Sol suum proprium motum conficit diebus 365, horis 5, minutis 49 et secundis 15; quod spatium annus solaris appellatur. Ex quo patet, ut recte adnotat Clavius in sua Sphera, non praecise annum continere 365 dies et 6 horas; nam desunt minuta fere 11. Et haec doctrina desumitur ex Alfonso: nam Tolomaeus maiorem anni quantitatem reperit, Albatenius minorem; Copernicus aequalem anno Tolomaei, astronomi fere omnes inaequalem, existimant. Venus et Mercurius complent suos proprios cursus
10 quasi uno tempore cum Sole. Nam, sicut Sol singulis diebus conficit minuta 59, 2ª 8, 3ª 19, 4ª 37, ita Venus conficit etiam singulis diebus minuta 59, 2ª 8, 3ª 19 fere: ☿ vero tantundem fere etiam omni die explet. ☾, demum, ab occidente in orientem conficit cursum 27 diebus cum horis fere 8; deinde vero quasi biduum consumit, ut assequatur Solem. Cum enim Sol interim in 27 diebus et horis 8 percurrat fere 27 gradus, quos fere Luna in biduo absolvit, necesse est ut ab una coniunctione Lunae cum Sole intercipiantur dies 29 et horae 12 fere; quod spatium mensis lunaris appellatur. Ex quibus omnibus, cum sint 10 motus proprii in caelo, decem etiam esse orbes necesse est.

20 Verum adverte hic, primo, quod diximus de periodis motuum planetarum, intelligi debere non de orbibus sive caelis totalibus, sed de propriis orbibus planetas deferentibus: quos in medio caelorum eccentricos esse pro certo habeo, cum alias multa salvari non possint, ut fuse demonstrarunt mathematici in theoricis planetarum; nam totales orbes planetarum moventur ab occidente in orientem eadem prorsus tarditate, qua nonum caelum movetur. Adverte, 2°, quod, licet orbes omnes inferiores et totales moveantur motu etiam trepidationis, nullus tamen planeta inferior ad motum proprium planetae superioris, propterea quod non circa idem centrum propriis lationi-
30 bus, fertur. Adverte, 3°, novem orbes, qui sunt infra primum mobile, iisdem omnino temporibus suos cursus esse confecturos quibus nunc illos absolvent, et non citius, etiam si primum mobile non moveretur, vel eos secum non circumduceret ab oriente in occidentem. Exemplo huius rei nobis sit nauclerus, qui motu proprio se moveat contra motum

Not.

Not.

Not.

1. *oriente* — 7. *Albartenius* — 8. *equal.... inequal....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 10. *quasi tempore* — 15. *oris* — 24. *Teoricis* — 31. *cursos* — 33. *occidente* — 34. *naucleus* —

navis. Verum tamen est, eos tunc simpliciter ab occidente in orientem delatum iri, quia tunc nullum daretur instans post aliud quo non magis ab occidente recederent et ad orientem accederent; ut etiam nauta, si maneret navis immobilis, eodem tempore ad puppim perveniret: et simpliciter ad orientem, non autem solum ad partes orientales.

Quaer. Quaeres hoc loco, quanam ratione compertum sit, caelum moveri ab oriente in occidentem, et iterum ab occidente in orientem. Respondeo, primo, compertum fuisse primum motum ab ortu in occasum hac ratione. Viderunt astronomi, Solem, Lunam, et alias stellas omnes, ex parte orientis paulatim ascendere et elevari supra horizontem, donec 10 ad meridianum pervenirent, atque hinc declinare in occidentem, donec iterum in oriente reperirentur: ex quo concluserunt motum caeli ab oriente in occasum. Nam quod motus talis simpliciter fiat ab oriente, colligunt, primo, ex umbra corporum: nam ab ortu solis usque ad meridiem, umbrae omnes in horizonte proiectae decrescunt continue, ita ut in meridie umbrae fiant minimae; a meridie vero usque ad solis occasum, iterum augentur: quod fieri non posset, nisi Sol laberetur ab ortu in occasum. Idem est iudicium de Luna; cuius umbrae semper decrescunt dum ab ortu ad meridianum movetur, iterum vero augentur cum a meridiano in occasum vergit. 2°, ex stellarum al- 20 titudinibus: quae ab ortu ipsarum semper maiores fiunt, donec ad meridianum perveniant, ubi maximam obtinent altitudinem; a meridiano vero usque ad occasum earundem, altitudinis decrementum suscipiunt: quod quidem certe indicat, eas simpliciter ab oriente discedere et ad occidentem appropinquari. Respondeo, 2°, motum secundum quid, ab occasu in ortum, hoc modo fuisse repertum. Observarunt astronomi in 7 planetis, ut colligitur ex Ioanne Regiomontano in Epitome Almagesti Tolomaei, Solem Lunam reliquosque planetas non habere semper eandem inter se distantiam et eundem situm: ut aperte patet in Luna, quae modo Soli coniuncta est, modo disiuncta 30 secessit in partes orientales; et in aliis planetis, non solum inter se sed etiam cum stellis fixis; nam illi nunc sunt cum aliqua stella fixa coniuncti, nunc in orientales partes disiuncti abierunt: ex quo intulerunt, 7 orbes planetarum, praeter motum ab oriente in occidentem, moveri quoque ab occasu in ortum, et repedare quodammodo.

1. *oriente* — 3. *recederet* — *accederet* — 7. *in occidente* — *in oriente* — 10, 15. *oriz....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 15. *unbrae* — 16. *minime* — 32. *illi non sunt* —

Dices, quid de octavo caelo dicendum est? Respondeo, quod quamvis antiqui fere omnes, ante Aristotelem, stellatum caelum ab oriente tantum in occidentem moveri crediderint, propter stellarum fixarum eandem distantiam et situm, et ortuum occasuumque loca in oriente, quae omnia semper eadem esse animadvertebant ob exiguum temporis spatium in quo haec observabant, tamen post Aristotelem aliter rem se habere a mathematicis depraehensum est. Nam, ut ait Tolomaeus in dic. 7 c. 2°, et Ioannes Regiomontanus in epitome eiusdem dictionis prop.[e] 2[a], distantia stellarum fixarum a punctis sol-
10 stitialibus et aequinoctialibus non manet eadem semper, sed secundum successionem signorum augetur versus partes orientales progrediendo; ita ut stellae fixae quae antiquo tempore fuerunt ante puncta solstitialia et aequinoctialia, ut ex observationibus veterum et recentiorum liquido constat, modo reperiantur post puncta solstitialia et aequinoctialia: lege Tolomaeum et Regiomontanum ubi supra: ex quo infertur, octavum etiam caelum ab oriente in occasum moveri. Ut autem afferamus exemplum eorum quae diximus, petitum ex citatis authoribus, adverte: Timocharis, cursum stellarum observans, reperit stellam Azimet, quam Latini vocant Spicam Virginis,
20 ante punctum aequinoctii autumnalis, idest ante principium ♎ primi mobilis 8 fere gradus, hoc est post 23 gradum ♍; post hunc vero 200 annis elapsis, Hipparchus eandem stellam reperit 6 tantum gradus ante illud punctum, videlicet in principio 25 gradus ♍; et post hos Tolomaeus eandem stellam plus accessisse secundum proportionem temporis interiecti invenit; idemque fuit observatum ab Albatenio, Avenestra et Zacut; huius vero nostrae aetatis astronomi, hanc eandem stellam existere iam post principium Librae, nimirum in 12 fere gradum Librae.

Dices.

Quaeres, 2°, an omnes orbes inferiores, cum moveantur ab occasu in orientem, moveanturne super diversos polos a polis mundi. Respon-
30 deo affirmative. Nam, ut observarunt astronomi, non solum moventur per circulum aequinoctialem, sed etiam super polos zodiaci et per circulum zodiacum: planetae enim omnes in eodem horizonte semper variant puncta ortus et occasus; ut patet in Sole, qui modo iuxta aequinoctialem, modo ultra, modo citra oritur: quae diversitas non posset esse in illo, si moveretur ab occidente in orientem super polos

Quaer.

1. *Dices, quod* — 20. *autunnalis* — 22. *Ipparcus* — 28-29. *ab oriente in occasum* — 29. *diverso* — 35. *oriente* —

mundi, ut patet, nam semper in eodem puncto horizontis oriretur; quemadmodum et paralleli aequatoris, in quorum uno Sol necessario oritur et movetur motu diurno, in eisdem semper punctis horizontem intersecant. Et quod de Sole observatum fuit, etiam de aliis fuit planetis. 2°, observarunt astronomi non semper planetas eandem servare distantiam a polis mundi, sed nunc accedere ad articum, nunc ad antarticum. Quod profecto nascitur ex eo, quod non habent semper eandem altitudinem meridianam: nam Sol habet illam maximam in tropico Cancri, minimam vero in tropico Capricorni; ut patet ex umbra meridiana alicuius stili, quae minima existit Sole commo- 10 rante in Cancro, longissima vero commorante in Capricorno. Ex qua Solis aliorumque planetarum altitudine diversa intulerunt astronomi, planetas super diversos polos mundi tendere ab occasu in ortum; praesertim cum viderent hanc motus planetarum diversitatem iisdem limitibus claudi, eosque circumferri in circulo, cuius maxima declinatio ab aequinoctiali gradus 23 et $1/2$: quo fit necessario ut eius poli totidem gradibus a mundi polis distent, et consequenter ut motus planetarum fiat super polos zodiaci et super circulum zodiacum. Et haec de septem planetis. De octava vero sphera quid dicendum? Adverte, illam ab occidente in orientem tendere, fuisse ab iisdem 20 astronomis super diversos polos mundi iisdem rationibus depraehensum; nam cum non semper in iisdem locis ortae sint stellae, in quibus nunc oriuntur, respectu eiusdem horizontis, neque illarum altitudines meridianae sint eaedem cum illis quas observarunt elapsis temporibus, sequitur manifesto super eosdem mundi polos non tendere ab occasu in ortum. Praeterea, ut recte adverterunt Tolomaeus dic. 7 c. 3 et Regiomontanus in epitome eiusdem dictionis, et etiam comprobarunt, cum stellae fixae non semper habeant eandem distantiam cum aequinoctio; nam declinationes stellarum fixarum, quae sunt in medietate spherae quae a principio Capricorni per Arietem ad principium est 30 usque Cancri, australes sint diminutae, septemtrionales vero auctae; e contra vero illarum stellarum, quae sunt in altera medietate spherae quae continetur a principio ♋ per ♎ usque ad principia Capricorni, declinationes australes auctae, septemtrionales vero diminutae.

Nota. Nota autem hic, nomine declinationis australis intelligi illam, quam habet stella quae ab aequinoctiali versum polum antarticum declinat;

2. *equatores* — 3. *oritur movetur* — 13. *ortu* — 21. *depraensam* — 24. *eedem* —

nomine vero septemtrionalis illam, quam habet stella quae ab aequinoctiali vergit in articum. Quaerenti autem unde dignoscatur maxima diversitas declinationis in stellis fixis, respondeo: ex maiori propinquitate ad principium Arietis et Librae primi mobilis; sicut, e contra, minima diversitas agnoscitur ex maiori propinquitate illarum ad principium Cancri et ad principium Capricorni. Ut autem melius intelligatur quod diximus, afferatur exemplum. Stella quae dicitur Oculus ♉, tempore Timocharis declinabat ab aequinoctiali versus septemtrionem gradus 8 et $^1/_2$; tempore Hipparchi, gradus 9 minuta 45; tempore Tolomaei, gradus 11 fere; nostra aetate, gradus quasi 16: ex quo patet stellam hanc suscepisse maius declinationis septemtrionalis incrementum, cum existat in medietate spherae quae a principio Capricorni per ♈ ad principium ♋ porrigitur. Idemque iudicium est de aliis stellis, etc.

Quaer.

Ad argumentum primae sententiae respondetur: verum quidem esse, dum sumus in hac mortali vita, nostram scientiam a sensibus oriri; negatur tamen non percipi sensu plures caelos. Nam licet caelorum multitudinem imo nec unitatem visu percipiamus, percipimus tamen astra plura oppositis motibus se movere: ex quorum multitudine, corporum caelestium multitudinem necessario colligimus; cum stellae moveri non possint more avium in aëre, ut quidam male senserunt, cum moveantur ad motus suorum orbium; et quia non posset assignari ratio, cur contrariis inter se motibus moverentur. Ad Aristotelem, in contrario, respondemus cum ipso in 12 Met., in rebus astronomicis astronomos esse consulendos. Neque dicas, cum eodem ibidem c. 8, orbem caelestem esse propter motum astri, ac proinde esse 8 tantum caelos, cum etc.: nam licet in nono et decimo caelo nullum sit astrum, illorum tamen motus redundant in motum aliquem astrorum; praeterquam quod negari posset illud assumptum.

Quaestio secunda.

De ordine orbium caelestium.

Aristarchus, quadringentis annis ante Tolomaeum, quem ex recentioribus secutus est Nicolaus Copernicus in opere De revolutione

P.ª opinio.

8. *Timocaris* — 9. *Iparchi* — 10. *etate* — 12. *sferae* — 24. *cum ipso met: in 12 met* —

orbium caelestium, hunc ordinem constituit: ut Sol in medio mundi sit collocatus; circa quem, orbis ☿; circa hunc, orbis ♀; circa hunc, orbis magnus, Terram cum elementis et Lunam continens; circa hunc, orbis ♂; deinde caelum Iovis; postea Saturni globus; postremo Firmamentum.

P.ª opinio confutatur.

Haec opinio adversatur communi philosophorum astronomorumque sententiae, et rationi Terram in medio mundi consistere suadenti. Primo, quia, ex Averroe in 2° Caeli, et ex Tolomaeo dic. pª c. 5, si Terra non esset in medio mundi sita, non fierent semper eclipses Lunae quando duo luminaria per diametrum opponuntur, sed plerumque contingerent quando non existunt in locis zodiaci oppositis: quod tamen pugnat cum experientia astronomorum, docentium tunc semper fieri eclipses quando Luna opponitur Soli, alias nunquam. Confirmatur: quia si ponatur Terra in medio mundi, tunc, ut fiet eclipsis, cum opponuntur duo luminaria ob Terrae interpositionem, ita, si ponatur extra medium, non fiet eclipsis, quia nulla erit interpositio Terrae; imo tunc maxime fiet quando Luna maxime distabit a Sole, quia tunc habebit minimum luminis. 2°, quia, ex Regiomontano in Epitome lib. p° conc. 3.ª, et ex Aristotele in 2.° Caeli, omnia gravia, libere secundum mundi diametrum descendentia, superficiei Terrae ad angulos aequales occurrunt, in quacunque orbis parte descendant; ergo, ut consequens est, tendunt ad Terrae centrum, alias non inciderent superficiei Terrae ad angulos aequales: quo fit ut, quia diametri mundi, secundum quas gravia feruntur, transeunt per centrum universi ibidem se intersecantes, ut idem sit et Terrae et mundi centrum. 3°, quia, ex Aristotele, cum Terra sit gravissima, ad infimum locum tendere debet; qui cum remotissimus debeat esse a caelo, non potest esse nisi centrum mundi. Confirmatur haec ratio: quia Terra cum sit omnium ignobilissima, debuit iure collocari in medio, ne reliqua corpora propter illius propinquitatem aliquid detrimenti paterentur, et quia ita posset subveniri melius et commodius illius imperfectioni per influxum caeterorum corporum. 4°, quia, ex Alfragano in differentia 4, et ex Ioanne de Sacrobosco in sua Sphera, seclusis omnibus vaporibus nebulis et exhalationibus quae visum nostrum possunt impedire, existentibus nobis in superficie Terrae in quacunque regione, apparent stellae eiusdem semper magnitudinis, tam

2. ☿; *circa hunc, orbis magnus* — 3. *elimentis* — 4. *celum* — 9. *dua* — 13. *fiat* — 30. *imperfectionem* — 33. *exalationibus* —

in ortu quam in occasu, et in medio caeli: quod fieri non posset, nisi Terra esset in medio mundi aequaliter distans ab omnibus partibus caeli. 5°, ex Sacrobosco ibidem, homini ubicunque terrarum existenti sex semper signa oriuntur et sex occidunt, ut recte docent Tolomaeus dic. p.ª c. 5 et 6, et Alfraganus differentia 4, caeterique astrologi: quod fieri non posset, nisi Terra esset in mundi medio sita. 6°, ex Tolomaeo ubi supra: quia si Terra non esset in medio mundi sita, aut esset in plano circuli aequinoctialis extra mundi axem (nam si esset in axe mundi et in plano aequatoris, existeret in centro),
10 aut in axe mundi extra planum aequinoctialis circuli, aut denique neque in plano aequinoctiali neque in axe mundi: sed nullum horum dici potest: ergo [etc.]. Minor probatur. Non enim primum: alias in sphera recta nunquam fieret aequinoctium; quin imo in sphera obliqua, aut nullum fieret aequinoctium, aut non fieret in medio loco inter solstitium aestivum et hibernum; praeterea, in eadem sphera recta nullus videret dimidietatem caeli; in eadem sphera non cernerentur stellae aequalis magnitudinis; ad haec nullus horizon divideret caelum in partes aequales; et, demum, excessus maximae diei supra diem aequinoctialem non esset aequalis defectui brevissimae diei quo a die
20 aequinoctiali superatur: quae omnia probant mathematici quotidianae experientiae repugnantia. Non 2^um^: quia alias nullus horizon, praeter rectum, secaret caelum in duas partes aequales, et consequenter neque zodiacum; quod pugnat experientiae, cum medietas zodiaci, hoc est sex signa, semper conspiciantur infra et supra horizontem: deinde, solum in sphera recta fieret aequinoctium, quia solus horizon rectus bifariam divideret aequatorem: 3°, quia series atque proportio incrementi et decrementi dierum ac noctium confunderetur, quae talis est ut bis in anno dies adaequentur noctibus: 4°, quia umbrae gnomonum, qui cum horizonte angulos rectos efficiunt, tempore aequi-
30 noctiorum non per unam eandemque lineam rectam ab oriente in occidentem proicerentur: 5°, quia nunquam per dioptram cernerentur duo signa zodiaci per diametrum opposita; quod est contra experientiam, quae docet, ortum et occasum solis in aequinoctiis per dioptram secundum unam rectam lineam conspici; sicut et ortum in

9, 26. *equat....* — 15. *estivum et ibernum* — 17. *nullum* — 18. *maxime* — 19. *brevissime* — 20-21. *quotidiane experientie* — 23-24. *hoc sex* — 25. *fieri* — 27. *confunderentur* — 28. *adequentur* — 29. *qui* mutato poi in *quae* — 31. *occidente* — 31, 34. *dioctram* —

solstitio aestivo, occasum in solstitio hiemali, item ortum in solstitio hiemali et occasum in aestivo, per dioptram secundum lineam rectam sibi correspondere in quolibet horizonte. Neque 3^{um}: quia pari ratione in omnia dicta absurda incideremus; nam in sphera recta nullum fieret aequinoctium, et in obliqua ille tantum horizon secaret spheram per aequalia, qui transiret per centrum mundi; confunderetur universa series in decrementis et incrementis dierum ac noctium; etc.

2^a opinio.

Aegyptii, quos secuti sunt Plato in Timaeo et Aristoteles 2° Caeli c. 12 et in p.° Meteororum c. 4, putarunt hunc ordinem esse collocandum in spheris caelestibus: ut infimum locum obtineret Luna, hanc subsequeretur Sol, Solem Mercurius, deinde Venus, 5. Mars, 6. Iupiter, 7. Saturnus, postremo octava sphera. Haec sententia repugnat et astronomis et rationi: nam Tolomaeus et Regiomontanus, Sacroboscus et alii sentiunt, Lunam quidem occupare infimum locum; sed tamen supra illam constituunt ☿, inde ♀, inde ☉, supra hunc ♂, inde ♃, tum ♄, tum octavam spheram, nonam, decimam, et caelum empyreum. Verum tamen est, Aristotelem, in libello De mundo ad Alexandrum, Venerem immediate supra Solem et sub ☿ constituisse.

Probatur astronomorum ordo in constitutione spherarum caelestium: ex cuius probatione patebit refutatio ordinis Aegyptiorum, et praeterae opinionum Metrodori et Cratis, qui Solem et Lunam ponebant supremos planetarum, Democriti, qui Mercurium ☉ superiorem faciebat, et demum Alpetragii, qui Venerem Sole altiorem existimabat. Et, primo quidem, haec prima opinio, Lunam infimum locum obtinere inter planetas, et octavam spheram illis omnibus esse superiorem, probatur ex eclipsibus planetarum sive occultationibus. Nam illud astrum est inferius, quod alterum nobis occultat: sed Luna, quando coniungitur cum aliis planetis, eos interdum nobis visu eripit: ergo subest illis. Et pari ratione poterit formari argumentum de Mercurio respectu ♀, et de ♀ respecto ♂, etc. Confirmatur idem: corpus lucidum quo remotius est a terra, caeteris paribus, eo umbrae corporum minores apparent in plano horizontis; et quo propinquius est, eo maiores: sed Luna, aequalibus cum Sole gradibus, in diverso tamen tempore, ab horizonte distans, longiores umbras proicit, ut

1. *estivo* — 1, 2. *iemali* — 2. *extivo* — *dioctram* — 8, 20. *Egipt....* — 10. *celestibus* — 11. *subsequaeretur* — 12. *spheram* — 17. *empireum* — *est quod Ar:* — 21. *opinio* — 23. *Alfetragii* — 31. *unbrae* —

patet: ergo [etc.]. Quod autem de ☽ respectu ☉ diximus, accommodari potest aliis planetis; nam quamvis illi non ita splendeant ut umbras proiciant, sciri tamen potest quantum eorum radii per gnomonis verticem proiciantur. Probatur, 2°, Lunam immediate subsequi ☿, hunc ♀, Venerem ☉. Illud astrum est Terrae vicinius, quod, caeteris paribus, maiorem habet diversitatem aspectus (voco autem diversitatem aspectus, quam alii vocant aspectum diversitatis, differentiam veri visique loci alicuius astri: verus locus astri dicitur punctum illud circuli maximi per verticem capitis et astrum transeuntis, quod lineam rectam e centro Terrae per centrum astri ad circulum illum maximum protractam terminat; visus vero locus sideris dicitur illud punctum eiusdem circuli maximi, quod lineam rectam ab oculo nostro per sideris centrum ad circulum illum maximum eductam terminat): sed Luna maximam habet diversitatem aspectus, et post Lunam ☿, et post ☿ ♀, et post ♀ ☉, ut optime probant mathematici: ergo [etc]. Dices, quid de aliis planetis? Respondeo, ex hac via nihil certi de illis posse determinari, cum, propter nimiam quam habent a Terra distantiam, nullam habeant diversitatem aspectus. Quod autem in particulari ☿ sit supra ☽ et sub ♀, de quo dubitabatur, patet ex illius motu, qui magis irregularis est quam motus ♀; propter quod etiam astrologi tribuerunt ☿ 5 orbes et epicyclum, ♀ autem 3 tantum orbes et epicyclum. Probatur, 3°, rectum esse ordinem spherarum omnium qui a nobis constitutus est, ex velocitate et tarditate motuum. Quo magis caelum a natura et conditione primi mobilis recedit, eo etiam est inferiori loco ponendum: sed ☽ inter omnes planetas fertur celerrime ab occasu in ortum, ut patet ex praecedenti, et post ☽ ☿, et sic deinceps, servato spherarum ordine praedicto. Verum hic adverte, ex hac via nihil certi statui posse de ordine ☉, Veneris et ☿, quamvis colligantur esse supra ☽ orbem, cum eodem fere tempore suos motus ab occidente in orientem conficiant. Hinc Alpetragius, teste Regiomontano lib. 9 Epitomes prop.^{e} p.^{a}, sub Marte contendit positum esse caelum ♀, et sub hoc caelum ☉, deinde ☿, postremo ☽; propterea quod ♀, ratione epicycli, tardius quam ☿, ☽ autem citissime, suum cursum absolvat. Verum ☉^{em} in medio planetarum constitui debere, atque propterea rectum esse assignatum ordinem spherarum caelestium, probatur ex Regiomontano ubi supra,

Dices.

Nota.

1-2. *accomodari* — 10, 13. *illud* — 21, 22, 33. *epicic....* —

et Tolomaeo dic. 5 c. 15, a quo non dissentit Albatenius c. 50 sui operis. Quia distantia ☉ a centro Terrae, quando minima est, hoc est quando ☉ in opposito augis existit, continet 1070 Terrae semidiametros; at vero distantia Lunae, quando maxima est, hoc est quando in auge existit, continet 64 semidiametros; ex quo patet, differentiam inter minimam Solis distantiam et maximam ☽ continere semidiametros 1006, ut patet: at inter caelum Solis et ☽, vacuum, a quo plurimum natura abhorret, concedi non potest; neque rationi congruum est, deferentes augium ☉ et ☽ tanta esse mole praeditos, nam talis moles esset inanis et superflua: ergo iure optimo tantum spatium intermedium tribuetur orbibus ☿ et ♀, ac proinde ☉ erit in medio planetarum. Confirmatur idem ex eo, quod ☉ motus est regula et mensura motuum aliorum planetarum, alia tamen atque alia ratione; nam ♂, Iupiter et Saturnus ratione epicycli cum ☉ motu conveniunt, ☿ vero et ♀ in deferentibus orbibus motui ☉ conformantur, ut fuse explicant mathematici in theoricis planetarum: quo fit ut in medio horum iure ☉ debeat collocari, ut tres superiores planetas ab inferioribus separet; quandoquidem non eadem ratione uniformitatem motus secum observant. Probatur, 2°, idem ex eo, quod ☉ est rex et quasi cor omnium planetarum; quo fit ut in medio illorum constitui debeat: nam et rex in medio regni et cor in medio animalibus extant, ut omnibus inde sive populis sive membris aequaliter providere possint. Confirmatur: quia, secundum astronomos et philosophos, omnes stellae et planetae lumen suum a Sole recipiunt, saltem perfectius; ut manifestum est in eclipsi ☽, in qua ☽, ob ingressum in umbram Terrae, lumen amittit, et diversis temporibus diversimode illuminatur. Idem iudicium est de aliis stellis, quae sunt eiusdem cum Luna naturae. Confirmatur ex planetis; qui, cum Soli sunt propinquiores, vehementius illuminantur, ut apparet in Marte ac ♀. Ex quibus omnibus apparet, Solem debuisse constitui in medio: ut alluserunt illi qui rempublicam ex 7 planetis constituerunt; nam Solem tanquam regem in medio collocarunt, Saturnum ob eius senectutem consiliarium, Iovem ob magnanimitatem iudicem, ♂ militiae ducem, ♀ bonorum dispensatricem, ☿ eius scribam, Lunam denique nuncii officio fungentem, cum velocissime ab occasu in ortum moveatur, ut posset

3. ☉ *est in* — 4. *hoc quando* — 8. *aborret* — 14. *epicicli* — 15. ☉ *vero* ☿ *et* ♀ — 16. *teoricis* — 20. *ut medio* — 22. *possit* — 24. *planete* — 33. *magnanimitate* — 34. *scriba* —

singulis mensibus ad quemlibet regis mandata perferre. Probatur idem, 3°, ex Albumasar in suo Magno Introductorio tract. 3° differentia 3ª, quia Sol, planetarum nobilissimus et maxime activus, debuit in medio collocari: alias, si superius fuisset positus, non potuisset commode in haec inferiora agere; si vero infra, neque commode potuisset suam virtutem his inferioribus communicare, nam et nimis tarde fuisset motus propter distantiam a primo mobili, et calore suo potius obfuisset: recte igitur etc. Huc allusit Phoebus, ab Ovidio 2° Met., filium Phaetontem solis quadrigam conscensurum ita admonens:

10 Altius egressus, caelestia signa cremabis.

Probatur, 4°, ex antiquis dierum hebdomadae institutoribus, qui diebus nomina a planetis imposuerunt, cuilibet videlicet ab eo qui prima diei illius hora dominium obtinet. Nam singuli planetae singulis horis diei, suo ordine, praeesse dicuntur ab astronomis: unde, cum dies contineat 24 horas, necesse est ut, si die sabbati prima hora dominatur Saturnus a quo denominatur, sequenti die prima hora dominetur planeta ordine retrogredo sequens duobus intermissis, nempe ☉, a quo denominatur dies Solis. Nam si prima hora sabbati dominatur Saturnus, 2.ª dominabitur Iupiter, 3.ª ♂, 4. ☉, 5. ♀, 6. ☿, 20 7. ☽, 8. Saturnus, 9. Iupiter, 10. ♂, 11. ☉, 12. ♀, 13. ☿, 14. ☽, 15. Saturnus, 16. ♃, 17. ♂, 18. ☉, 19. ♀, 20. ☿, 21. ☽, 22. ♄, 23. ♃, 24. ♂: prima hora diei sequentis ☉, et sic deinceps. Ex quo patet cur non denominentur dies planetarum secundum ordinem immediate, sed semper secundum ordinem retrogredum duobus intermissis, quia nimirum hoc ordine praesunt horis dierum; qui ordo minime talis esset, nisi planetae eo ordine ponerentur quem diximus. Extant hac re duo carmina, ut sciatur quibus horis diei quilibet planeta dominetur, in quibus apparet etiam quem ordinem inter se habeant:

30 Cynthia, ☿, ♀ et ☉, Mars, Iove, Saturnus
ordine retrogredo sibi quivis vendicat horas.

Obiicies, ☉ non posse esse in medio planetarum, cum nunquam patiatur eclipsim a ☿ vel a ♀, ac proinde non sit supra illos; alias

Obiicies.

2. *Albunasar* — 8. *Febus* — 9. *Faetontem* — 11. *ebdomadae* — 17, 24. l. *retrogrado, retrogradum:* ma cfr. lin. 31. — 25. *diebus* — 26. *planete* — 31. *oras* —

Res. enim occultaretur ab illis, sicut occultatur a Luna. Respondeo, cum Tolomaeo, dic. 9. c. p.^{o} et Regiomontano lib. 9 prop.^{e} p.^{a}, duos planetas posse coniungi, idest esse in eodem gradu zodiaci, ita ut recta linea exiens ab oculo transiensque per centrum unius minime per centrum alterius transeat, quod tamen requiritur ad eclipsim; et hinc fit, ut saepissime videamus ☽ in noviluniis cum ☉ coniunctam illum tamen non obtegere. Adde quod, secundum Albatenium, Tebi, et alios astronomos, diameter visualis ☉ ad diametrum visualem ♀ (sunt autem visuales diametri illorum circulorum qui nobis apparent in astris) proportionem habeat decuplam; quo fit ut diameter visualis ☉, iuxta demonstrationes geometricas, ad circulum visualem Veneris centuplam habeat proportionem: nam cum circuli eam inter se habeant proportionem quam diametrorum quadrata; proportio autem quadratorum, quae describuntur ex circulorum diametris, duplicata sit illius proportionis quam habent diametri; fit ut diametri visuales circulorum Solis et ♀ habeant proportionem decuplam, diametrorum quadrata atque ideo et circuli visuales proportionem habeant centuplam: haec enim illius duplicata est; ut patet in his numeris 1. 10. 100, qui decuplam proportionem habent. Ut autem facile sciatur quaenam proportio dicatur alterius duplicata, multiplicandus erit in se denominator proportionis duplicatae; ex quo intelligitur cum decuplae proportionis denominator sit 10, si decem in decem multiplicatur, procreatum iri numerum 100, qui est denominator duplicatae proportionis ipsius 10. Ex quibus patet, ♀ nullo modo posse ☉ obtegere, etiam si illa interponatur inter nostrum aspectum et ☉, sed tantum centesimam illius partem quae vix animadverti potest a nobis; et a fortiori neque Mercurium posse ☉ occultare, cum illius diameter sit longe minor diametro visuali ♀. Dices, cur igitur Luna, cum sit longe minor ☉, aliquando totum occultat? Respondeo, id evenire ob nimiam ☽ ad Terram vicinitatem et maximam illius a ☉ distantiam; ex quibus fit, ut diameter Lunae visualis maior appareat diametro visuali ☉, ac proinde ☽ maior quam ☉ nobis esse videatur.

11. *visuale* — 20. *duplicati, multiplicandus erit denominatum* — 30. *distantia* —

QUAESTIO TERTIA.

An caeli sint unum ex corporibus simplicibus, vel ex simplicibus compositi.

Videntur esse unum etc., vel compositi. Primo: quia ubi eadem depraehenduntur accidentia, eadem etiam ponenda est natura: sed in caelis sunt eadem accidentia quae in corporibus mixtis: ergo et eadem natura. Minor probatur: quia in caelo reperiuntur lumen et calor quae sunt proprietates illius, perspicuitas quae est propria aëris, planities quaedam aequabilis et veluti partium conglutinatio quae non potest esse sine aqua, demum soliditas quam terrae inesse videmus. Confirmatur argumentum: quia si caelum haberet naturam distinctam ab elementis, maxime haberet illam propter motum distinctum; nam duo motus simplices non possunt convenire uni corpori simplici, ut docet Aristoteles: sed hoc non obstat, quia fieri potest ut duo motus simplices insint uni corpori simplici: ergo etc. Minor probatur: elementa possunt considerari in duplici statu: vel dum secundum aliquas partes existunt extra propria loca; quo in statu convenit illis motus rectus: vel dum sunt in suo proprio loco perfecta; et in hoc statu non repugnat, saltem aliquibus, moveri motu perfectiori, ut circulari: quod patet in igne. Adde quod distinctio corporum simplicium desumitur ex qualitatibus activis. Confirmatur idem: quia etiam animalia, ante quam perveniant ad perfectam quantitatem, moventur motu augumentationis, tum deinde perfectioribus; deinde, quia plures qualitates activae conveniunt elementis, ergo poterunt etiam convenire plures motivae. 2°: potentiae activae naturali debet respondere potentia passiva naturalis eiusdem naturae et proportionis: sed caelum se habet tanquam potentia activa naturalis, respectu horum inferiorum, et haec inferiora se habent tanquam potentia passiva naturalis: ergo caelum debet esse eiusdem naturae cum mixtis et elementis. Confirmatur argumentum: tum quia caelum conditum est a Deo propter haec inferiora; unde non debuit habere naturam dissimilem ab illis: tum quia unumquodque agit secundum quod est in actu; sed caelum communicat his inferioribus aliquando caliditatem, aliquando siccitatem; ergo habet illas et, ut consequens est, illarum principia, quae sunt elementa. 3°: nullum corpus simplex habet partes heterogeneas:

[Margin: P.um argumentum. — Confirmatio p.a — Conf.o 2a. — 2um arg. — Conf.o p.a — Conf.o 2a. — 3um arg.]

[Line numbers: 10, 20, 30]

8. *equabilis* — 34. *eterogeneas* —

sed caelum habet partes heterogeneas: ergo non est corpus simplex. Minor probatur: quia in caelo sunt aliquae partes luminosae, aliquae expertes luminis.

P.a opinio. Prima opinio fuit veterum fere omnium philosophorum ante Aristotelem, qui putarunt caelum non esse naturae distinctae ab elementis: et haec sententia promanavit ab Aegyptiis, ut docet Albertus tract. p.o c. 4, p.i De caelo, qui existimarunt caelum esse igneum. Nam ignis proprium est ut feratur sursum, deinde ut, cum non potest amplius ascendere, volvatur in girum; ut patet in flamma, quae, ubi pervenit ad summum fornacis, circumvolvitur: ex quo patet, cum caelum su- 10 premum locum obtineat et circulariter moveatur, esse igneum. Ab hac Anaxag. opinione non multum discrepavit Anaxagoras, qui, ut colligitur ex Emped. Aristotele in Met. et p.o Caeli t. 22, sentit caelum esse igneum. Empedocles vero, ut refert Plutarchus in lib. 2o De placitis philosophorum c. 11, existimavit caelum esse solidum in modum glaciei ex igne aëreque conflatum, ideoque partim igneum partim aëreum; quamvis Empedocli nonnulli attribuerint illum sensisse, caelum esse terreum et grave, non tamen descendere propter summam velocitatem motus, et esse etiam indissolubile, ut ait D. Thomas in p.a parte q. 68 art. p.o, quod in illius constitutione dominetur amicitia et non 20 Anaximenes. lis. Anaximenes, ex Plutarcho ubi supra, putavit caelum nil aliud esse Democr. et Epicu. quam circumferentiam extimam terream. Democritus et Epicurus voluerunt, caelum constitutum esse ex atomis, quae, ut rotundiores et leviores, in concursu et mutua corporum agitatione elisae, cohaerentes supremum locum obtinuerunt et caelum effecerunt. Alii putarunt esse Plato. naturae aqueae. Plato videtur consensisse cum Aegyptiis: verum noluit caelum esse tantum igneum, ut male illi adscripsit D. Thomas ubi supra, sed maxime constare tamen ex caeteris elementis sive ex summitatibus illorum et, ut ait Proclus, ex delitiis, maxime vero ex terra Arg. Plat. et igne. Quod sic colligit Plato in Timaeo, et in opere De natura et 30 anima mundi: Nihil videri potest sine igne, nec tangi sine terra; ergo, cum caelum sit visibile et tangibile, constat maxime ex igne et terra: verum quia haec duo elementa extrema non possunt recte coniungi, nisi interponantur reliqua duo, aër et aqua, ideo etc.

Corollarium. Ex his colligitur, male nonnullos sentire, Platonem non dissensisse

1. *eterogeneas* — 6, 26. *egiptiis* — 21. *lix. Anaximanes* — 24. *elise coerentes* — 25. *supraemum* 30. *Timeo* —

ab Aristotele, ut Simplicium, in p.° Caeli com. 6, Proclum et Ficinum; cum alii omnes apud Philoponum in opere Adversus Proclum in sol.e 13 arg. parte 15, Taurus p.° Commentariorum in Timaeo, Plotinus in lib. De mundo, ut patet etiam ex Porphyrio in Timaeo, Philoponus in sol. 6 arg. parte p.a et 14, et ubi supra parte p.a, et a 13 usque ad finem, Albertus Magnus p.° Caeli trac. p.° c. 4, et alii, sentiant, Platonem, opinionem quam nos exposuimus secutum, ab Aristotele plurimum dissensisse. Platonem secuti sunt, ex Platonicis, Taurus Porphyrius et Plotinus; et ex Patribus, inter graecos, D. Basilius in 10 Hexamero, D. Chrysostomus in Homilia 10; inter latinos, D. Ambrosius in suo Hexamero, D. Augustinus in p.° Super Genesim; et inter scholasticos, D. Bonaventura et alii.

2a opinio. Secunda opinio fuit Aristotelis, qui primus omnium, ut refert Philoponus in sol.e 13 arg. parte 15, existimavit caelum esse naturae distinctae ab elementis; quamvis Plutarchus, lib. 2° De placitis c. 11, dicat Aristotelem sensisse caelum esse compositum ex quinto corpore, vel ex igne, vel ex caloris rigorisque mixtura. Sed locus ille erratus est, cum constet aliam esse sententiam Aristotelis, et idem Plutarchus, lib. 1 c. 3 et alibi, meminerit huius quinti corporis quod ponitur ab Aristotele 20 tanquam natura distinctum ab elementis. Hanc opinionem Aristotelis complexi sunt omnes Peripatetici graeci et latini, omnesque scholastici.

Conclusio p.a Dico, primo, caelum esse corpus distinctum a quatuor elementis. Probatur p.° Conclusio est Aristotelis, in hoc lib. a tex....[1] usque ad 17: primo, quia motus circularis est simplex et distinctus a recto; sed motus simplex distinctus debetur corpori simplici distincto; ergo, cum motus simplex circularis sit proprius caeli, sicut rectus elementorum, sequitur caelum esse corpus simplex ab elementis distinctum. Maior, idest motum circularem simplicem esse, patet ex t. 5 et 6 huius lib.; et similiter, esse distinctum a motu recto. Minor probatur ex t. 7, ubi habetur corpori 30 simplici assignandum esse motum simplicem, et ex t. 9, ubi habetur unius simplicis corporis esse unum tantum motum secundum naturam. Nota. Quod assumitur in consequentia, patet sensu. Adverte autem hic, vim huius argumenti totam pendere ex eo quod dicitur t. 5: Natura est principium motus. Ex quo patet, diversum motum diversam indicare na-

3, 4. *Timeo* — 4. *ex Plotino Porf. in timeo* — 10. *Grisostomus in Omilia* — 10, 11. *Examero* — 11-12, 21. *scolast....* — 29-30. *corporis simplicis* —

[1] Manca nel codice il numero del testo.

2°. turam. 2°: quia caelum, a t. 10, movetur motu circulari: vel igitur hic motus caelo convenit secundum naturam, et sic habetur intentum; vel contra naturam, vel quasi supra naturam, communicatus illi a superiori corpore. Sed non est contra naturam et violentus: quia deberetur alias alicui alteri corpori secundum naturam; atque ita iam haberetur corpus quod naturaliter motu circulari moveretur, distinctum ab elementis, quod esset caelum. Praeterea, si esset violentus caelo, non posset esse secundum naturam nisi alicui ex elementis: sed non potest esse, quia unumquodque secundum naturam habet motum rectum, unius autem corporis simplicis unus tantum debet esse motus 10 simplex. Praeterea, si talis motus est contra naturam caelo, ergo caelum habet alium motum secundum naturam, qui non poterit esse nisi rectus: at motus rectus debetur elementis: ergo non caelo. Praeterea, si caelo naturalis esset motus rectus, violentus esset illi oppositus recto: ergo non posset illi esse violentus circularis, quia uni motui naturali unus tantum violentus adversatur. Denique, si caelo esset violentus motus circularis, non posset esse perpetuus; cum nullum violentum sit perpetuum. Si dicas esse supra naturam, communicatum a superiori corpore, iam daretur aliud corpus superius, cui secundum naturam conveniret motus circularis: at hoc non posset esse 20 nisi caelum, quod volumus, cui si deberetur motus circularis distinctus, necessario deberet esse naturae distinctae. Et ex hac eadem doctrina colligitur etiam, caelum esse corpus quoddam prius, perfectius et divinius quam sint elementa; cum motus illius sit circularis, recto longe prior et perfectior, ex 8 Phys. 75, p.° De caelo 12, et 2° De caelo 23.

Conclusio 2ª. Dico, 2°, caelum non esse corpus mixtum ex elementis. Probatur ex Aristotele, t. 7 et 8 huius libri, ubi dicit corpus mixtum moveri ad motum elementi praedominantis: sed caelum nullo elementorum motu naturaliter movetur, cum moveatur motu circulari: ergo [etc.]. Neque dicas, caelum esse compositum ex quatuor elementis et quinto; 30 quod cum moveatur motu circulari et praedominetur in illo, sequitur etiam caelum motu circulari naturaliter cieri. Nam, in primis, sequeretur dari corpus quintum distinctum ab elementis, quod nulla experientia vel ratione colligi potest: imo et dari implicat quintum elementum cum aliis concurrens ad mixtionem; ut patet ex his quae dicuntur de numero elementorum ab Aristotele, docente, si daretur

15. *rectus* — 17. *perpetuum* — 19. *superiori corpori* —

quintum elementum supra caelum, quod frustra daretur, quia nunqum posset concurrere ad mixtionem cum aliis elementis. 2°: quia cum omne elementum saltem alteretur, ut suo loco probabitur, sequeretur caelo convenire alterationem; cum tamen caelum neque alteretur neque augeatur. Adde, quod caelum non posset esse primum et universale agens; quia et esset aequale elementis, et non esset prius illis, neque ingenerabile. 3°: caelum eminet inter omnia; ergo habet naturam priorem omnibus. Confirmatur: caelum suo ambitu complectitur omnia; ergo non potet esse elementum. Nam si esset, esset maxime ignis;
10 sed ignis, cum sit mobilissimus, est inaequus ad continendum; ergo non potest esse ignis: neque mixtum, quia non recte collocaretur supra omnia elementa: ergo [etc.]. 4°: ex magnitudine: nam caelum est maximum corpus; ergo non est elementum, quia superaret caetera omnia; sed neque mixtum, quod non excedit magnitudine ipsa elementa. Confirmatur: quia caelum est pars integrans universum; ergo, sicut reliqua corpora mundum integrantia sunt simplicia, ita et caelum, quae est praecipua pars universi. 5°: si caelum esset elementare, maxime esset naturae igneae: sed si hoc esset, iam pridem fuissent comsumpta omnia: ergo [etc.]. Et hoc argumento utitur Aristo-
20 teles contra Anaxagoram, in p.° Met. 6°: Caelum non est corpus grave vel leve, ex p.° Caeli a t. 17 usque ad 20; cum corpori gravi vel levi debeatur motus rectus, non circularis, qualis est motus caeli.

Obiectio.

Obiicies authoritatem Aristotelis, primo quidem, in 25ª sect. Problematum problem. 18 dicentis, et stellas esse calidas et caelum etiam calidum, ac proinde caelum esse naturae igneae: 2°, eundem in 3° Caeli t. p.° asserentem, Substantias et omnia corpora simplicia, ut ignem et terram et quae sunt eiusdem ordinis, et quaecunque ex his, veluti et totum caelum et partes eius, et rursus, animalia et plantas, et partes horum etc.; ex quibus patet, caelum et partes eius esse, ex
30 his quinque, ex elementis; sicut et animalia et plantas: 3°, eundem, in 7 Met. t. 5, dicentem, animalia et plantas et eorum partes substantias esse, ac naturalia corpora, ut ignem aquam et terram, caeterorum quoque singula, et quaecunque aut horum partes aut ex his sunt aut partibus aut omnibus, ut caelum et eius partes, sidera luna et sol.

Ad p.ªᵐ ob.ᵉᵐ

Ad primam obiectionem respondeo, stellas esse calidas, sicut et

10. *inequus* — 15. *qui caelum* — 34. *omnibus caelum*. Fra *omnibus* e *caelum* cominciò a scrivere *cum;* poi cancellò, dimenticandosi di sostituire *ut,* come il testo richiede: cfr. pag. 60, lin. 28. —

caelum, virtute sive actione, non autem qualitate: quod satis erat ad illud problema, ut patet. Quod autem stellae et caelum non sint calida nisi virtute, patet ex Aristotele, p.° Meteororum cap. 3. Nam si essent igneae, omnia consumerent: et, c. 4 eiusdem lib., quia cum motus caeli et astrorum sit longe velocior motu ignis et aëris, si hoc motu ignitur ignis et aër, a fortiori igniretur totum caelum propter astra, quae in illo longe celerius moventur: praeterquam quod, ut habetur in calce eiusdem capitis, si stellae essent igneae et calidae, maxime esset sol; at non apparet, cum sit coloris albi, non ignei. Responderi etiam posset, non omnia problemata quae habentur in Aristotele, Aristotelis esse; et praeterea, non in omnibus Aristotelem loqui ex sua sententia, sed saepe ex communi.

Ad 2^{am} et 3^{am} r.^{et} Alex.

Ad 2^{am} et 3^{am} respondet Alexander, in 7° Meta.^{es}, nomine totius caeli intelligi totum universum, constans ex quatuor elementis et corpore caelesti; unde sensus erit, maxime illius loci Meta.^{es}: Substantiae sunt corpora naturalia et partes horum, ex his autem corporibus, vel omnibus vel partibus, constant caetera omnia; totum universum, ex omnibus corporibus et partibus eorum; mundus sublunaris, ex corporibus corruptibilibus et partibus eorum; caelum, ex toto quinto elemento et ex partibus, nempe ex astris.

R.^{et} Simpl.

Respondet Simplicius, in 3° De caelo, dum Aristoteles ait « ut ignem et terram et quae sunt eiusdem ordinis », per haec ultima intelligere aquam aërem et quintum corpus simplex, quod eodem etiam titulo appellatur elementum, et ideo dicitur « eiusdem ordinis » cum caeteris elementis: unde subdens Aristoteles, « et quaecunque ex his, veluti et totum caelum etc. », efficit hunc sensum, caelum constare ex aliquo elementorum, similiter et partes caeli, hoc est ex quinto corpore.

R.^{et} D. Thom.

Respondet D. Thomas, in 3° Caeli et in 7° Meta.^{es}, dum ait Aristoteles « ut caelum et partes etc. », illud « ut » non referri immediate ad praecedentia, ut, cum loqueretur de mixtis, exemplum sit caeli; sed referri ad ea quae antea dixerat, nempe et in 3° Caeli, ubi dixerat substantias esse corpora simplicia, et in 7 Met., substantias esse corpora naturalia: quare, dans deinde exemplum simplicium vel naturalium corporum, dicit « ut ignis et terra », et interponit de mixtis quia sunt ex his; deinde subdit « ut caelum et partes », ac si diceret, Et ista sunt simplicia corpora vel naturalia, et ideo sunt substantiae. Confirmatur haec expositio ex his quae docet Aristoteles, 8 Met. in principio,

18. *coruptibilibus* — 29. *loquaeretur* —

ubi eandem doctrinam repetiit: idest substantias esse corpora naturalia, qualia sunt elementa, animalia, et caelum.

Ad p.um arg.um

Ad primum argumentum in contrarium respondeo, ex eo quod aliqua accidentia reperiuntur in caelo quae sunt etiam in his inferioribus, tantum colligi caelum habere rationem aliquam communem cum inferioribus, ratione cuius insint illi talia accidentia, quae non secuntur ad ultimam differentiam corporum simplicium, sed ad aliquid communius, hoc est ad naturam corpoream. Ad confirmationem respondeo, distinctionem quidem corporum simplicium, quo ad naturam activam, colligi ex qualitatibus activis; quo tamen ad simplicitatem, ex motuum simplicium distinctione. Ad secundam confirmationem respondeo, duos motus simplices non posse naturaliter uni corpori simplici convenire. Nam licet mutatio status, quae diversum efficit motum localem, necessario debeat variare naturam rei intrinsecam; cum tamen elementa, sive extra suum locum posita, sive in suo loco constituta, non differant nisi accidentaliter; fieri non potest, ut in suo loco moveantur naturaliter motu circulari, et extra suum locum motu recto; praesertim cum motus rectus non possit esse circulari subordinatus, vel e contra, et motus simplex terminetur ad quietem. Quo fit ut elementa in suo loco non moveantur, ut apparet in aqua et terra; ut recte dictum sit ab Aristotele, 2° Caeli, naturam elementorum potius in quiete quam in motu consistere. Neque dicas ignem, cum perpetuo moveatur in sua sphera motu circulari, naturaliter tali motu moveri; cum nullum violentum, ex p.° Caeli 15, possit esse perpetuum. Nam ignis non movetur naturaliter in suo proprio loco; neque Aristoteles, ubi supra, docet contrarium; tantum docendo, motum circularem, qui est sempiternus et perpetuus, inter alios motus maxime debere convenire alicui corpori secundum naturam. Ad ultimam confirmationem respondeo, ex distinctione motuum localium colligi varietatem corporum simplicium, et non ex distinctione qualitatum activarum, cum plures sint compatibiles, neque aliorum motuum alterationis et augumentationis: quia quamvis natura sit principium motus et quietis, tamen maxime est principium motus localis; qui omnium motuum est praestantissimus, et in hoc distinguitur ab aliis, quod nullam addit ipsi mobili formam intrinsecam, imo vero cum ipso identificatur, ut ostendimus in lib. Phys.[1] Ex quo intelligitur, motum

Ad p.am conf.em — Ad 2am conf.em — Ad ult.am conf.em

[1] Cfr. pag. 15, (1).

localem supponere rem in esse perfecto constitutam, quo ad omnia illa quae pertinent ad ipsam, unde minimam etiam capiat mutationem. Et haec est ratio, quia perfectissima entia, cuiusmodi sunt corpora caelestia, solo motu moveantur locali: at vero caeteri motus superaddunt substantiis, in quibus sunt, formam aliquam intrinsecam et inhaerentem, ut generatio, substantialem vel accidentalem, ut alteratio et augumentatio; quo fit ut non adveniant rei in suo esse completo existenti. Ex quibus omnibus intelligitur, recte colligi distinctionem naturarum simplicium ex distinctione motuum localium. Adde his, motum alterationis fieri ab aliquo extrinseco et ratione materiae: 10 unde, quia materia ex se est indifferens ad multas formas, ex alterationum varietate non recte colligi potest corporum distinctio. Non idem iudicium est de motu locali: qui non solum provenit ab intrinseco, ratione materia, quae est indifferens ad motum sursum vel deorsum; sed etiam ratione formae, habentis inclinationem naturalem ad talem motum. Ad 2^{um} argumentum respondeo, caelum et reliqua inferiora habere eandem naturam aliquo modo et proportione, cum sint substantiae physicae. Ad primam confirmationem respondeo, caelum primario esse conditum ut esset pars integralis universi, ac proinde debuisse esse corpus simplex ab elementis di- 20 stinctum: praeterea, esse propter se principaliter, deinde propter haec inferiora, ut esset causa universalis concurrens ad omnes generationes; sed ex hoc colligitur, debuisse esse incorruptibile, ac proinde simplex et distinctum a caeteris. Ad 2^{am} confirmationem respondeo, secundum aliquos caelum habere qualitatem virtualem calefaciendi cum calidis, frigefaciendi cum frigidis, etc., pro diversitate materiae. Responderi melius potest, caelum agere in haec inferiora per lumen tantum, quod per reflexionem per se tantum calefacit. Quod si dicatur aliquando humectare vel exiccare etc., id fit per accidens; vel quia extrahuntur partes humidae; vel quia a Luna 30 lumine nocturno attrahatur aliquis humor, qui corpora rara facile ingreditur; vel quia non possint concoqui ab illa humores humidi, qui in aëre reperiuntur. Ad 3^{um} argumentum respondeo, primo, ex eo quod in caelo sint aliquae partes dissimiles, non recte colligi ipsum esse mixtum, cum mixtio colligatur ex qualitatum diversitate in eadem parte existentium: nam mixtio proprie fit ex eo, quod formae ele-

[Marginal notes: Ad 2^{um} arg. — Ad p.^{am} conf.^{em} — R.^{r} p.^{o} ad 2^{am} conf.^{em} — R.^{ur} 2^{o}. — Ad 3^{um} arg. R.^{r} p.^{o}]

6. *inherentem* — 17-18. *proportionem* — 29. *humettare* —

mentorum sint in eadem parte materiae; vel, ut aliis placet, quia in una et eadem parte materiae reperiatur una forma plures sub se virtutes continens, quae ad sui generationem requirit multas qualitates: nihil autem in caelo tale reperitur. Respondeo, 2°: diversitas partium, quae fit per diversas qualitates quarum quaelibet est specie distincta, si quid probat, tantum probat distinctionem formarum; ita ut quaelibet pars habeat suam propriam formam, et totum ex ipsis resultans sit aliquid totum per aggregationem: unde argumentum, si quid probat, solum hoc probat, stellas habere diversam naturam ab aliis 10 partibus caeli; quod ut probabile a multis, secundum Aristotelem, defenditur.

R.° 2°.

Quaestio quarta.

An caelum sit incorruptibile.

P.ª opinio.

Prima sententia fuit Philoponi, existimantis caelum esse corruptibile ex sua natura, et aliquando tandem corruptum iri; ut colligitur ex solutione 6 arg. adversus Proclum, et ex Simplicio qui hanc illi sententiam tribuit. Philoponus in suam sententiam trahit Platonem, qui caelum sua natura corruptibile, Dei tamen benignitate incorruptibile, esse putavit; ut patet ex Timaeo, ubi mundum esse genitum 20 asseruit et consequenter corruptibile. Verum quid senserit Plato de caeli incorruptibilitate, discrepant inter se Platonici, nam cum Philopono partim consentiunt Taurus, Atticus, Severus, Pleto, Plutarchus et Philo, in lib. De incorruptibilitate mundi, et permulti Sanctorum Patrum citati in quo.[e] p.[a] De mundo, qui putant caelum dici genitum a Platone quod antea non esset; dissentiunt Crantor, Plotinus, Porphyrius, Iamblicus et Simplicius, in primo Caeli t. 20, ubi dicit genitum sumi a Platone, ubi supra, pro eo quod est ab alio, quamvis fuerit ab aeterno. Aristoteles tamen et Alexander intelligunt Platonem ita, ut velit caelum non esse aeternum. Probat suam sententiam Philoponus

2-3. *virtute* — 6. *distinctione* — 14, 17. *Phylop....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 19. *Timeo* — 22. *Apicus* — 23. *Phylo* — *incoruptibilitate* — 25. *Crato.* — 25-26. *Porfirius* —

hoc argumento ex Simplicio, 8 Phys. t. 69, et ex Averroe ibidem, et 12° Met. c. 21, et in libro De substantia orbis c. 5 et 7, et 2° Caeli com. 71; et habetur apud Philoponum c. 6, ubi refert Philoponus hoc argumentum adversus Proclum: virtus infinita non potest esse in corpore finito, 8 Phys. 79; sed cum caelum sit corpus finitum, si esset aeternum, haberet virtutem infinitam, nimirum durandi infinito tempore; ergo [etc.]. Confirmatur: durare per 10 annos, est alicuius virtutis; per 100, maioris; et sic deinceps; ergo, infinito tempore, est infinitae virtutis. Confirmatur, 2°: quia, ex Aristotele, 8° Phys. 69 et 12 Met. 44, virtus in magnitudine non potest movere infinito tempore; ergo, a fortiori, nec poterit dare esse infinito tempore ipsi materiae, cum maius sit hoc quam illud. Probari idem posset, quia caelum alteratur; ut patet in Luna, quae modo illuminatur modo opacatur: sed omne alterabile est corruptibile, ergo [etc.]. Deinde: quia, vel omnino caelum est ens necessarium, atque ita nec per divinam potentiam potest destrui, quod est absurdum; vel non est ita necessarium ut per divinam potentiam non possit destrui, atque ita est corruptibile. Praeterea: quia omnes fere Sancti Patres id senserunt. Demum: quia caelum esse corruptibile, videntur Sacrae Litterae passim docere: praesertim Esaia c. 51; Caeli sicut fumus liquescent, et 34, Caeli sicut liber complicabuntur; Davit psalmo 101, Opera manuum tuarum sunt caeli, ipsi peribunt; Ioannes in Apoc. 6 Caelum sicut liber involutus recessit; D. Petrus, in 2ª epist. c. ultimo, dicit: Caelos igni reservatos magno impetu transituros; et denique Christus in Mathaeo: Caelum et terra transibunt, etc.

Argumentum Philoponi. — Confirmatio p.ª — Conf.° 2.ª — Aliud arg.

Secunda opinio est Aristotelis, qui primus omnium, ut refert Averroes, in hoc libro docuit caelum esse ingenitum ac proinde incorruptibile: verum ex antiquis scriptoribus colligitur, ante Aristotelem Pythagoreos quosdam sensisse, caelum esse ingenitum, immo vero quintum corpus a caeteris distinctum, contra id quod dicit Philoponus. Et hanc esse sententiam Aristotelis, patet, primo, a t. 2° huius libri per sequentes; et ex 12 Met., t. 5, ubi dicit caelum esse substantiam aeternam; et ex 8 Met., t. 4 et 12, 9 Met., 17 et 12 t. 10, ubi dicit in caelo non esse materiam contradictionis. Et, 2°, ex illius principiis: nam, primo, ponit Aristoteles mundum aeternum, in 8 Phys. t. p.°, et p.° Caeli circa finem; ponit motum circularem aeternum, 8 Physico-

2ª opinio. — P.um arg. — 2um arg.

1. *Symplicio* — 18. *santi* — 24. *Mateo* — 29. *Pitagoreos* — 32. *sequaentes* —

rum; at quod est generabile et corruptibile non potest esse aeternum, p.° Caeli t. 121 et 122. Et confirmatur: si caelum est generabile, ergo praecessit corpus generans; ergo neque caelum est primum corpus, neque aeternum. Confirmatur: quia quod est generabile terminatur tempore, ex 4 Phys. t. 117 et 120; ergo non aeternum. Praeterea, si caelum est generabile, ergo motus caeli non est primus; primum tamen esse probat Aristoteles, 8 Phys. a t. 54. Praeterea, non potest esse agens universale generationis, ut vult Aristoteles in 2° De generatione. Praeterea, generatio non est sine elementis, ex 3° Caeli t. 2 et 10 2° De generatione t. p.°, quae sunt secundum se tota incorruptibilia: ergo et caelum debet esse incorruptibile. Confirmatur: quia quod ingenerabile, est incorruptibile, ex p.° Caeli 121 et 122. Praeterea, motus caeli debet esse sine fine ex 8 Physicorum, quia generatio et corruptio propter quam est caelum perpetua est, ex 2° De generatione t. 56. Postremo: intelligentiae habent suam perfectionem movendo caelos: ergo illi debent esse incorruptibiles.

Confirmatur p.°

Conf.r 2.°

Conf.r 3.°

Conf.r 4.°

Conf.r 5.°

Conf.r 6.°

Conf.r 7.°

3um arg.

Notandum est, pro solutione difficultatis, secundum veritatem duobus modis nos posse loqui de caelo, sicuti et de quacunque re creata: primo, ex natura ipsius, an, scilicet, habeat secundum suam 20 naturam principium aliquod intrinsecum, per quod possit corrumpi; 2°, an in ordine ad potentiam Dei absolutam, secundum quam Deus omnia potest in nihilum redigere, sit tantum corruptibile. Ratio huius est, quia divinae potentiae non est necesse ut respondeat potentia naturalis, qua res ex sua natura sit corruptibilis, sed satis est potentia quaedam quam obedientialem appellant theologi, qua omnia creata subiciuntur Deo. Et hinc colligitur, quod etiam si dicatur caelum incorruptibile, nullo tamen modo esse necessario incorruptibile: nam sic solus Deus, ut docet D. Paulus, est omnino ens necessarium; et Concilium Constantiense definit angelos et animas nostras esse immortales 30 gratia divina, atque ita possunt intelligi nonnulli Sanctorum Patrum cum dicunt caelum esse incorruptibile.

Nota.

Corollarium.

Dico iam primo, si loquamur de caelo secundum suam naturam, et corruptibile sumatur prout significat id quod habet in se potentiam passivam per quam possit corrumpi ab activa illi respondente, probabile esse caelum esse corruptibile. Probatur conclusio ex argumentis et rationibus allatis pro prima sententia: 2°, quia caelum

Conclusio p.a

Probatur conclusio p.°

Probatur 2.°

25. *teologi* — 33. *incorruptibile* —

factum est maxime propter hominem; ergo non debet esse incorruptibile, alias esset nobilius homine. Confirmatur: quia, ut dicunt aliqui doctores, caelum post diem iudicii corrumpi debet: quia, cum factum sit ad utilitatem hominis et ad conservationem rerum sublunarium, cessante tali fine, et ipsum cessare debet. Dices: si ita res se habet, quare caelum nunc non corrumpitur et mutatur? Respondeo, missa voluntate divina: quia non datur agens ita potens, ut possit illud corrumpere; nam ignis qui est contiguus caelo est minimae actionis propter raritatem, caelum autem est solidissimum et densissimum ac proinde maxime potens ad resistendum contrariis. Et haec sententia omnino defendi debet ab his qui putant caelum corruptum iri; alias enim frustra Deus procreasset illud incorruptibile, si corrumpi debuisset. Quaerenti autem, si caeli essent corruptibiles, cuiusnam essent naturae, occurrendum est quod essent naturae igneae, non sibi vendicantes motum circularem ex sua natura; quia talis motus non conveniret illi, nisi ad eum modum quo philosophi dicunt motum circularem ignis in sua sphera convenire igni, hoc est non violenter. Nam ignis, cum moveatur tali motu a corpore superiori neque recedat a suo proprio loco, non potest dici moveri violenter motu circulari; ita etiam, quia caeli moverentur ab intelligentia habente superiorem naturam motu qui non removeret ipsos a suo loco, ideo non violenter moverentur. Quaerenti rursus ad quid moverentur, occurrendum esset: propter utilitatem et conservationem rerum sublunarium, et potissimum hominis.

(Marginalia: Confirmatur. — Obiectio. — Respondetur. — Quaeres. — Resp.)

Dico, 2°, probabilius esse caelum suapte natura incorruptibile esse. Probatur, primo, quia id est naturali rationi conforme, ut patet ex rationibus Aristotelis a t. 20°. Prima est: caelum movetur circulariter. Sed motus circularis non habet motum contrarium: nam si haberet, haberet maxime rectum; sed unus motus rectus habet contrarium alium rectum, et uni non possunt esse duo contraria: ergo motui circulari non opponitur rectus. Ex quo patet, quod si motus caeli non habet contrarium, neque illud habere caelum: at quod non habet contrarium est incorruptibile: ergo caelum est incorruptibile. Vis huius rationis posita est in his: substantia quae est corruptibilis, cum subiectum ut subiectum non sit corruptibile (corruptio enim fit in ipsum subiectum et non est subiecti), erit corruptibilis ratione illius quod est

(Marginalia: Conclusio 2.ª — P.ª ratio Ar.)

8. *minime* — 27. *movet* —

in subiecto, scilicet formae. Ex quo sequitur, omnem substantiam quae est corruptibilis talem esse quia est composita ex materia et forma: forma autem corrumpitur, quatenus recedit a subiecto. Quod semper habet ab alio expellente: nam nec ipsum subiectum, sive materia, ex se abicit formam, quam semper appetit; neque forma ex se recedit, quia appetit esse: recedendo autem corrumpitur: ergo debet ab alio expelli. Expellitur autem forma, dum inducitur aliquid aliud in subiectum, in quo est forma, quod simul cum illa stare non potest; aliter enim non expelleretur: ex quo apparet, corruptionem fieri de- 10 bere per introductionem contrarii. Verum cum forma substantialis secundum se non habeat contrarium, neque sit activa, expelletur per qualitates contrarias his quibus producitur et conservatur in materia: quo fit, ut si debet dari corruptio, debeat dari quaedam alia forma cui conveniant qualitates contrariae qualitatibus huius formae. Et ex his intelligitur, omnem substantiam quae est corruptibilis ex materia et forma constare debere; in qua materia non possit esse alia forma, habens contrarias qualitates qualitatibus formae in illa existentis. Quibus mediis fit generatio et corruptio: nam dum unum agens inducit suas qualitates ut inducat formam, expellit necessario contrarias: 20 quibus expulsis, expellitur et forma. Ex quo colligitur, quicquid corrumpitur habere contrarium, modo explicato; ac proinde caelum, cum careat huiusmodi contrariis, esse incorruptibile. Quod autem caelum careat qualitatibus contrariis, colligitur ex eo, quod motus localis consequitur substantiam iam perfectam. Quae substantia, si est talis ut habeat contrarium, idest qualitates contrarias formae introducendae, habebit etiam et motum contrarium consequentem qualitates; quod si aliqua substantia careat tali motu contrario, carebit etiam qualitatibus contrariis: at motus caeli circularis talis est naturae, ut ex se possit esse perfectus; nam semper aeque est in principio medio et fine ex sua 30 natura, et, ut est consequens, non convenit nisi illi corpori ex sua natura quod naturaliter potest esse perfectum; ac proinde caret contrario: ergo et caelum ipsum. Confirmatur: quia motus rectus sicut suapte natura est finitus, ita etiam corpora quibus debetur sunt corruptibilia; ergo, cum motus caeli sit infinitus, sequitur etc. Confirmatur idem ex parte contrariorum: nam qualitates quae sunt in caelo non habent contrarium, ut sunt lumen, perspicuitas, etc.; ergo caeli non

Corollarium.

Coroll.

Confirmatur.

Conf.r

14. *contrarie* — 29. *eque* — 30. *consequaens* —

habent contrarium: quia si haberent qualitates habentes contrarium, vel istae essent qualitates elementares, vel essent aliae habentes sua propria contraria: non primum, quia ostensum iam est, caelum esse diversae naturae ab elementis; neque secundum, quia alias darentur sex corpora simplicia: quatuor elementa, caelum, et aliud corpus cui naturaliter convenirent illae qualitates quae sunt contrariae qualitatibus caeli.

2ª ratio. Secunda ratio Aristotelis desumitur ex experientia; quia omnibus praeteritis seculis compertum est, nullam prorsus mutationem factam esse in caelo. Quae ratio maximam habet vim: nam cum motus caeli 10 sit velocissimus, ita ut posset destruere quaecunque solidissima corpora, et cum duraverit tanto tempore servantibus stellis eandem semper inter se distantiam oppositionem et magnitudinem, argumento est certissimum caelum esse incorruptibile. 3ª ratio. Tertia ratio desumitur ex consensu omnium gentium, quae caelum, tanquam quid immortale, pro domicilio Diis constituerunt. 4ª ratio. Quarta, ex etymologia nominis: dicitur enim aether, ab eo quod semper currat. Corollarium p.um Et ex his omnibus habemus, caelum etiam esse inalterabile: tum quia alteratio requirit contrarium, nam alteratio non fit sine corruptione aliqua qualitatis oppositae; tum quia in caelo non cernuntur qualitates alterativae; tum 20 demum quia alteratio est dispositio ad generationem et corruptionem. Coroll. 2.um Habemus, 2°, caelum esse inaugumentabile, quia omnis augumentatio et diminutio supponit alterationem et contrarium. Quamvis Aristoteles probet caelum non augeri vel minui, ex eo quod sit ingenerabile et incorruptibile, res autem augeatur ex eodem ex quo fit. Sicut etiam non alterari probat: quia alteratio fit secundum qualitates passibiles; omne autem quod hoc modo alteratur, et augetur vel minuitur. Cuius prior ratio valet tantum de augumentatione propria, non de augumentatione in communi sumpta: nam falsum est, omne quod alteratur secundum qualitates passibiles augeri, ut patet 30 in elementis; licet verum sit, omne quod alteratur augeri vel minui, proprie vel improprie. Hinc apparet, non videri bonam argumentationem Aristotelis: quia, primo, caelum est inaugumentabile propria augumentatione; inde, enim, ex augumentatione in communi sumpta, non recte concluditur esse inalterabile. Dici tamen potest, Aristotelem quando probat caelum esse inaugumentabile, loqui de omnimoda au-

16. *etimologia* — 17. *eter* —

gumentatione; id tamen maxime probare in augumentatione propria, quae magis tribuenda esset caelo. Probat praeterea Aristoteles ratione quadam id quod ostendit, augumentationem veram nullam inesse caelo: nam vis illius rationis reducitur ad hoc, quod caelum caret contrario; quo fit ut nec generari possit neque augeri; ex qua ratione sequitur etiam, caelum esse inaugumentabile non solum propria sed etiam impropria augumentatione: nam rarefactio et condensatio, augumentationes et diminutiones, quae sunt propriae, supponent actiones frigidi et calidi, quae sunt contrariae. Probatur conclusio, 2°, quia non sequitur necessario ex Sacris Litteris, caelum esse corruptibile vel corrumpendum, ut patebit ex solutione argumentorum.

Probatur 2° conclusio.

Ad argumenta in contrarium; ad primum respondeo, cum Simplicio, Averroe et D. Thoma, duplicem esse alterationem: altera est corruptiva, altera perfectiva. Prima est inter contraria et supponit corruptionem, quae non habet locum in caelo: altera vero nullam supponit contrarietatem, et reperitur in rebus etiam spiritualibus; quare et in caelo. Et ex hoc patet ad argumentum. Ad 2um respondeo, caelum esse corruptibile in ordine ad Deum, sicut intelligentias et animas rationales et omnia creata; secundum tamen suam naturam, incorruptibile. Ad 3um respondeo, primo, patere ex dictis; 2°, D. Augustinum in 20 et 24 De Civitate Dei, Bedam in 2am Epist. D. Petri, D. Ieronimum in verba Isaiae citata, D. Thomam et theologos in 4 dist. 48, et ibidem scholasticos, existimare, caelum non esse corrumpendum secundum substantiam, in die iudicii, sed tantum quo ad accidentia: ex quo patet, caelum esse incorruptibile, secundum hos. Et hoc idem confirmatur ratione: quia si, destructo mundo, creandus est alius mundus, iuxta illa verba Scripturae, Ecce ego creo caelos novos etc., vel ille mundus creandus habebit easdem partes quas habet hic mundus, vel non. Si non, ille non erit mundus nisi aequivoce; si habebit, vel illae partes erunt eiusdem naturae, vel diversae a partibus huius mundi: si eiusdem, ergo supervacaneum erit hunc mundum destruere; si diversae contra, terra illius mundi aut erit gravis, densa, frigida et sicca, in medio mundi, aut non: si primum, erit eiusdem rationis cum terra huius mundi; si secundum, non erit terra, ergo etc. Et quod dictum est de terra, dictum sit de aliis mundi par-

Ad p.um argumentum. Ad 2um arg. Ad 3.um Confirmatur.

3-4. *inesse caelum* — 8. *diminutiones sunt proprie* — 12. *Symplicio* — 22. *teologos* — 23. *scolasticos* — 29. *equivoce* — 30. *ille* — 31. *supervacanuum* —

Ad ultimum. tibus. Ad ultimum respondeo ad loca Isaiae, Davidis et Ioannis et horum similia, caelum, testantibus Sacris Litteris, esse mutandum ex statu quem nunc habet, et aliquo modo interiturum, hoc est quo ad motum, influxum, vim calefaciendi, generandi etc., non tamen quo ad substantiam; sicut neque elementa. Quod autem hoc non sit futurum impossibile Deo, patet ex his quae olim facta sunt; nam et tempore Iosue sol mansit immobilis, et ignis, cohibente Deo illius actionem, non combussit tres pueros; et patebit ex corporibus gloriosis. Ad locum D. Petri, dico nomine caeli intelligendum esse aerem, ut intelligit D. Augustinus in 20 Civit. c. 18; et patet hoc ex his quae dixerat 10 D. Petrus, nam, loquens ibi de caelis igni reservatis, dicit esse illos qui perierunt in diluvio. Ad Christum Dominum, respondeo intelligendum esse conditionaliter; ut sit sensus, Prius caelum et terra transibunt, quam sint falsa verba mea; vel, Certe posset quidem corrumpi, potentia mea, caelum et terra, nunquam vero verba mea possent esse falsa. Ad fundamentum Philoponi, respondeo caelum habere virtutem finitam; posse tamen, virtute finita, infinito tempore durare. Ad confirmationem patet: nam licet durare magis vel minus sit maioris vel minoris virtutis in habentibus contrarium, non tamen in non habentibus. Unde etiam fieri non potest, ut virtus movens in magni- 20 tudine moveat infinito tempore; quia debet habere contrarium et resistentiam, ut probabitur suo loco.

Ad fund. Philoponi.

Quaestio quinta.

An caelum sit compositum ex materia et forma.

P.ª opinio. Prima opinio est Averrois, sentientis caelum esse corpus simplex, quod non dicitur materia propter quantitatem et reliqua accidentia ac motum localem, vere tamen est materia se ipsa actu existens atque perfecta. Ita sentit Averroes in p.° Caeli, t. 5, 2°, 22° et 95; in 2° Caeli, t. p.°, 36, 40 et 71; in 3° Caeli, t. 25; in p.° Phys., co. 63; in 8 Phys., co. 79; 8 Met. co. 4 et 12, et 12 Met. 15; et fuse in libro De sub- 30 stantia orbis per totum. Probat suam sententiam Averroes, primo, quia si caelum esset compositum ex materia et forma, esset generabile et corruptibile: quia haberet potentiam ad substantiam; sed

Probatur p.° argumento.

7. *Iosoe — coibente* — 15. *terram* — 18. *minus si sit* —

potentia ad substantiam est contradictionis, idest ad esse et non esse; ergo caelum erit corruptibile. Et haec ratio desumitur ex c. 2 et 6 lib. De substantia orbis, ubi nititur probare esse compositum et generabile converti; et ex 8 Met. 12, ubi dicit caelum non habere materiam, quia generaretur; nam transmutatio est illa quae indicat materiam: idem repetit p.° Caeli t. 5. Secundo, quia sequeretur caelum habere contrarium: nam forma quae est in materia habet contrarium; alias enim sequeretur, potentiam materiae esse frustra, quia propria operatio potentiae ipsius materiae est generatio et cor-
10 ruptio, quae fit per contraria: quo fit ut si forma sit in materia non habens contrarium, ut nunquam possit habere potentia illam suam operationem. Hac ratione utitur Averroes 2° Caeli t. 20, et in libro De substantia orbis ca. 3. Tertio, quia in caelo est tantum potentia ad ubi: ergo caelum non constat ex materia et forma; alias enim in illo esset etiam potentia ad substantiam. Et haec ratio desumitur ex p.° Phys. 63. Quarto, quia ex 8 Phys. a t. 79 colligitur virtutem in materia non posse esse infinitam, ac proinde compositum ex materia et forma non posse habere virtutem infinitam; et hoc intelligendum est, inquit Averroes, aeque de potentia vel virtute activa et passiva:
20 caelum autem recipit infinitum motum ab intelligentia: ergo non potest esse etc. Et hac ratione utitur in lib. De substantia orbis c. 2°.

2° arg.°

3° arg.°

4° arg.°

Nota.

Advertendum autem hic est, huius sententiae maioris explicationis causa, hanc naturam caeli simplicem aliquando vocari materiam in actu, ut in De substantia orbis c. 2°; aliquando tamen, et rectius, subiectum, ibidem et 8 Met. 12, quia materia significat potentiam; aliquando etiam, medium inter puram potentiam et formam, quia partim convenit cum materia, partim cum forma, ut patet ex Paraphrasi super p.um De caelo. Nam cum materia, quatenus est sensibilis, habet potentiam ad ubi, et est corporea, convenit; cum forma vero,
30 quatenus existit actu, non in potentia: ex quo patet, magis convenire cum materia. Hinc, 9 Met. t. 17, dicitur ab Averroe, caelum esse materiam et prohiberi ne sit forma, quia est mobile et quantum, sive divisibile. Neque obiicias, in caelo distingui partem moventem a parte mota, ac proinde formam et materiam: nam respondet Averroes, partem moventem in caelo esse formam abstractam et non constituentem caelum, cum caelum habeat quantitatem ante illam, sed

Obiectio.

Responsio.

9-10. *coruptio* — 27-28. *parafra:* — 32. *proiberi* —

tantum motum illi tribuentem. Quod si dicitur etiam tribuere esse, id fit quia tribuit motum, sine quo non posset esse caelum. Confirmat hanc suam sententiam Averroes, in De substantia orbis c. 5, et 8 Met. 12, ex Themistio dicente, solem, lunam et stellas vel esse formas sive dimensiones sine materia, idest corpora spiritualia, vel, si habent materiam, illam non esse eiusdem generis cum his inferioribus. Et certe Themistius, in 3° Phys. t. 3, cum dixisset composita ex materia et forma partim esse actu per formam, partim potentia per materiam, ait caelum esse solum actu, quia non mutatur sua forma, esse autem in potentia solum ratione motus; et idem ibidem asserit Simplicius. Hanc ita probatam et explicatam sententiam secuntur Durandus in 2° dist. 12, Scotus in via Aristotelis in 2° dist. 14 quo. p.ª, Ioannes de Baccone et Lychetus ibidem, Antonius Andreas 8 Met. quo. 4, Marsilius in 2° quo. 8 art. p.°, Iandunus in p.° Caeli quo.ᵉ 23, 8 Met. q. 7, et in De substantia orbis q. p.ª, Caietanus p.° Phys. q. 21, Zimara prop.ᵉ 103 et 108, et omnes Averroistae, quorum nonnulli trahunt etiam in suam sententiam Alexandrum in p.° Quaestionum naturalium, ca. 10 et 15 et 2 Met. ca. ultimo.

Conf.ʳ p.° Averrois sent.ª

Probatur ex Ar.ˡᵉ p.°

Probatur haec sententia: primo, ex Aristotele, qui negat potentiam et materiam a caelo, ut patet ex 9 Met. t. 17, ubi dicit nihil aeternum esse potentia, quia omnis potentia est simul contradictionis; ex quo fit ut omne quod est in potentia sit corruptibile: concedit tamen potentiam ad ubi in aeternis, nempe in caelo; neque ideo timendum esse ait ne fatigentur, quia motus ille non est circa potentiam contradictionis. Confirmatur idem ex eodem, 3° Phys. 32, docente, in aeternis esse idem esse et posse; ex quo facile intelligitur, in caelo aeterno non esse potentiam ad substantiam: esset tamen, si esset compositum ex materia et forma, quia tunc materia caelestis esset apta suscipere formam: quae aptitudo nihil aliud esset quam potentia; contra Aristotelem negantem a caelo materiam contradictionis, licet non mobile ad ubi, ut patet ex 8 Met. t. 4 et 12, 9 Met. 17, et 12 Met. 10. Probatur, 2°, ex eodem: quia si caelum esset compositum, sequeretur esse corruptibile; quod probatur tum ex parte materiae, tum ex parte formae. Ex parte materiae, quia apud Aristotelem omnis potentia est contradictionis, idest ad esse et ad non esse, ut habetur 9 Met. 17, p.° Caeli 136, quibus etiam in locis idem

Conf.

2° arg.°

4. *Temixtio* — 7. *Temistius* — 11. *Symplicius* — 13. *Lichetus* —

asserit et de materia, 7 Met. 22 et 53, p.° De generatione 54; et idem insinuatur in 8 Met. 4 et 14, ubi dicitur, quae non transmutantur non habere materiam, caelum autem non transmutatur; et demum 2 De generatione 34. Confirmatur ex parte eiusdem materiae: quia, quod habet materiam, necessario habet etiam contrarium, ex lib. De longitudine et brevitate vitae c. 2; quae autem habent contrarium non sunt aeterna, ex eodem c.; ergo [etc.]. Confirmatur: quia in p.° Phys. docetur materiam esse subiectum contrariorum, et 4 Phys. 84 et in 2° De generatione 6 et 34, nunquam separari posse materiam 10 a contrarietate, sed habere semper alterum contrariorum: at caelum caret contrario et est aeternum: ergo [etc.]. Probatur idem ex parte formae: omnis forma naturalis potest esse finis seu forma alicuius motus naturalis, ut patet ex p.° De partibus animalium c. p.°, nam ideo forma dicitur huius gratia; at huiusmodi forma est generabilis et corruptibilis; ergo [etc.]. Confirmatur ex p.° Phys. 83, de formis physicis et corruptibilibus, et ex 13 Caeli t. p.°, ubi dicitur: Substantiae naturales sunt corpora et quae cum corporibus generantur et corrumpuntur. Ex quibus patet, omnem formam naturalem esse corruptibilem; ac proinde et caelum, si constat ex materia et forma, esse 20 generabile et corruptibile. Praeterea, ex p.° De generatione 54, quae habent formam in materia sunt passibilia, idest agunt et patiuntur; quae vero non habent formam in materia sunt impassibilia: sed caelum est impassibile, cum sit inalterabile, ex p.° Caeli: ergo [etc.]. Postremo, Aristoteles, 12 Met. 30, probat, intelligentias carere materia quia sunt aeterna; quae ratio si valet, cum caelum sit aeternum, carebit materia. Neque dicas, Aristotelem solum probare, intelligentias carere materia incorruptibili, qualis non est in caelo: quia tunc sequeretur, Aristotelem non probasse simpliciter intelligentias esse immateriales; nam cum illa probatione adhuc stare posset, quod intelligentiae essent 30 in tali materia qualis est materia caelestis. Probatur, 3ª, eadem sententia ex parte materiae: si caelum esset compositum ex materia et forma, sequeretur illud esse corruptibile; quia materia est potentia, et potentia essentialis, ac proinde et contradictionis. Explicatur argumentum: si caelum essentialiter constituitur ex materia et forma, materia erit in potentia essentiali ad illam formam, quia aliter non fieret unum per se; igitur, secundum se considerata, caret forma, et habet adnexam privationem formae: at ubi est privatio, est potentia ad

Conf.r — Conf.r — 3° arg.° — Conf.r — 4° arg.° — Obie.° — Probatur 3.°

Conf. esse et ad non esse: ergo [etc.]. Confirmatur: materia tanquam potentia, saltem natura, prior est forma caeli: in illo autem prior materia non habet formam, ergo privationem: ergo etc. Confirmatur adhuc: materia, cum sit in potentia ad formam, ex se non habet illam; ergo recipit ab alio; ergo, ut recipit formam, sic etiam potest privari forma; ergo caelum est corruptibile. Confirmatur: materia est in potentia ad formam, et eam recipit ab alio; ergo producitur forma in materia, et ex potentia materiae educitur; ac proinde caelum generatur. Probatur idem ex parte etiam materiae: materia caeli vel est pura potentia, vel est pura potentia in ratione actus specifici; ergo apta est suscipere quemcunque actum specificum, cum a quocunque sit apta perfici et determinari: ergo materia illa, simul cum forma caeli quam habet, habet potentiam et privationem ad alias formas quibus caret: et consequenter caelum suapte natura est corruptibile. Probatur idem ex parte etiam materiae: dantur in universo quaedam composita ex materia et forma, ut sunt corruptibilia; dantur etiam quaedam perfecta in ratione formae tantum, ut intelligentiae; ergo debent etiam dari quaedam perfecta ratione solius materiae, sicut caelum. Confirmatur: forma et materia sunt relativa: sed dantur formae quaedam quae egent materia, ut corruptibiles; dantur formae perfectae sine materia, ut intelligentiae: ergo dabitur etiam materia sine forma, idest caelum; maxime cum formae que sunt sine materia, tanquam formae adsistant ipsi caelo. Probatur idem ex parte formae: nam omnis forma naturalis est generabilis et corruptibilis, ex Aristotele; ergo caelum, cum sit incorruptibile, non constabit ex materia et forma. Probatur 2°: vel forma caeli movet ipsum, vel non; si non, ergo non est forma naturalis, quae est natura principium motus. Praeterea: quod dat esse, dat consequentia ad esse; ergo, si forma daret esse caelo, deberet etiam dare motum et operationes consequentes ipsum esse, praesertim cum propter ipsum esse det alias qualitates, ut lumen, etc. Quod si dicas, non dare motum, quia virtus in magnitudine non potest movere infinito tempore; contra, quia id contingeret si virtus illa fatigaretur: at non fatigatur, cum fatigatio proveniat ex contrario et resistentia, quae non sunt in caelo. Confirmatur hoc ex 9 Met. 17, ubi habetur non esse verendum ne caelum fatigetur, quia motus ille non est circa potentiam con-

Margin notes: Conf. (l. 2), Conf. (l. 5), Probatur 4. (l. 9), Probatur 5. (l. 15), Conf.r (l. 19), Probatur 6. (l. 23), Probatur 7. (l. 26), Conf.r (l. 28), Obie.m R.m (l. 31), Conf.r (l. 35). Line numbers: 10, 20, 30.

36. *qui motus —*

tradictionis; ergo forma illa poterit movere, quamvis infinito tempore. Quod si illa moveat, primo sequitur, contra Aristotelem, virtutem in magnitudine movere infinito tempore; quod negat Aristoteles 8 Phys. 79. Praeterea sequitur, formam illam esse corruptibilem; quia movendo moveretur per accidens, cum sit in materia; at quod est huiusmodi est corruptibile, ex 8 Phys.; ergo [etc.]. Demum sequeretur, saltem intelligentias non esse necessarias ad motum caeli, ac proinde ruere totum discursum Aristotelis, quem facit in 8 Phys. ad investigandum primum motorem, et praeterea tolli vel certe restringi viam
10 ad indagandas intelligentias. Probatur idem ex parte caeli. Primo: caelum est incorruptibile, ergo non est compositum; cum omne compositum ex sua natura sit dissolubile, nam habet duas partes realiter distinctas, quae possunt separari: quod si non separentur, vel quia non sit agens potens destruere, vel propter aliquid aliud, sequitur caelum extrinsece esse indissolubile, intrinsece autem corruptibile. Confirmatur: quia compositio videtur instituta a natura ut res possint dissolvi: quod si caelum futurum erat indissolubile, frustra natura illud ex duobus constituisset. Adde, quod nos non cognoscimus compositionem nisi ex transmutatione et corruptione;
20 quare quod non transmutatur nec corrumpitur cognosci a nobis non potest compositum: at caelum non transmutatur neque corrumpitur: ergo [etc.]. Confirmatur: quia caelum caret contrariis; ex contrariis autem fit transmutatio, sicut ex transmutatione cognoscitur compositio. Probatur idem 2°: caelo convenit motus et figura simplicissima; at haec proveniunt a natura valde simplici et simpliciori quam sit elementaris: sed elementa non habent compositionem nisi ex materia et forma: ergo caelum carebit hac; alioqui non esset simplex. Probatur 3°: caelum debet esse universale agens; ergo, maxime activum; ita tamen, ut non repatiatur ab inferioribus: ex quo patet,
30 decere caelum esse actum simplicem. Probatur ultimo: caelum est medium inter intelligentias et sublunaria; ergo, sicutdistat ab intelligentiis et convenit cum sublunaribus, quatenus est corpus, ita etiam debet distare a sublunaribus et convenire cum intelligentiis, quatenus est corpus simplex. Confirmatur argumentum. Quia triplex reperitur compositio: prima, ex subiecto et accidentibus, quae locum etiam habent in immaterialibus; secunda, ex partibus quantitativis, quae non potest esse nisi in corpore; tertia, ex partibus essentialibus: ergo, sicut

Probatur 8.

Conf.r

Conf.r

Conf.r

intelligentiae habent tantum primam, sublunaria omnes, ita caelum duas priores habere debet. Confirmatur: quia omnia entia reducuntur ad Deum, et maxime per intelligentias et caelum; ut igitur formae omnes reducuntur ad Deum per intelligentias, formas perfectissimas materia carentes, ita materiae omnes reduci debent ad Deum per caelum, naturam simplicem et perfectam omnis formae expertem.

Conf.r

2a op.o

Secunda opinio est illorum omnium qui putant caelum esse naturae, elementaris, sentientium caelum esse corpus compositum. Ita sentiunt Aegyptii, Plato in Timaeo, Stoici, et alii, de quibus infra, Alexander etiam, in 12 Met. co. 34 et in tex. 48, ubi existimat unumquodque caelum, 10 praeter intelligentiam, habere propriam formam et animam; et in p.o Naturalium quaestionum ca. 10, ubi dicit, si materia definiatur subiectum susceptivum contrariorum, materiam caeli non comprehendi sub hac definitione; si vero definiatur quoddam primum et informe, comprehendi: at si in caelo est subiectum informe, erit etiam forma, ac proinde compositio. Alexandrum etiam fuisse in hac sententia, confirmari potest ex eo quod tradit Averroes, ex Alexandro, 8 Phys. 79, caelum esse corruptibile propter motorem; at si esset corruptibile, esset etiam compositum: ergo [etc.]. Philoponus etiam idem sensit, tum quia putat caelum esse corruptibile, tum quia materiam et for- 20 mam in caelo ponit, in p.o Phys. 50 et 3o Phys. t. p.o; et Simplicius in 8 Phys. 79, et p.o Caeli co. 6 et 8, et 2 Caeli t. 50. Arabes etiam omnes, uno excepto Averroe, compositionem tribuerunt caelo; ut Avicembron in libro Fontis vitae, ex Alberto et ex D. Thoma in p.a parte q. 66 art. 2; Avempace, ex p.o De caelo trac. p.o c. 3; Avicenna, in p.o Sufficientiae c. 3: et quamplurimi etiam Latinorum; ut Albertus Magnus, in p.o Phys. ubi supra, 8 Phys. tr. p.o c. 13, et in libro De quatuor coaequaevis quo. 4 art. 3o, ubi etiam docet eandem sententiam fuisse Rabi Moyses; D. Thomas, in p.a parte ubi supra, et 8 Phys. lec. 21, et p.o De caelo lec. 6, quamvis in 2o dist. 13 q. 30 p.a art. p.o non dissentiat ab Averroe: similiter, omnes Thomistae; ut Capreolus, in 2o dist. 12; Caietanus, in p.am partem ubi supra; Soncinas, in 12 Met. q. 3; Ferrariensis, in 3 Contra gentes c. 30: praeterea, D. Bonaventura, in 2o dist. 12; Aegidius Romanus, ibidem et in quo.e propria De materia caeli 1; Achillinus, in p.o De orbe; Mirandulanus, in lib. 11 De eversione singularis certaminis sec. 16; et Scaliger, in

9. *Egiptii* — 9. *Timeo* — 21. *Symplicius* — 28. *coequaevis* — 29. *Moises* — 34. *Egidius* —

Exercitationibus 61. Verum discrepant inter se citati authores. Primo, quidem, quia illorum nonnulli volunt materiam caeli esse diversae rationis a materia horum inferiorum; ut Alexander, p.° Quaestionum naturalium c. 10 et 15; Simplicius, p.° Phys. 68 co. 63; Albertus, p.° Phys. tra. 3 c. 11, et in De quatuor coaequaevis quaestione 2ª art. 6, et D. Thomas locis citatis supra: at vero alii contendunt, esse eiusdem rationis cum materia sublunarium; ut Philoponus, Avicenna, Avempace, referente Averroe libro De substantia orbis, Avicembron, Aegidius et Scaliger: ita tamen, ut Philoponus putet caelum et esse corruptibile et aliquando tandem corruptum iri; Avicenna et Arabes, esse corruptibile per se et intrinsece, aliunde tamen et ab extrinseco incorruptibile; Aegidius et Scaliger, esse incorruptibile per se. Sed de corruptibilitate et incorruptibilitate caeli supra dictum est. Discrepant, 2°, in hoc: quod quidam illorum volunt caelum esse compositum ex materia et forma, quae sit intelligentia, ut Mirandulanus et Achillinus, qui etiam putant materiam caeli non esse in potentia per se sed actu, et nihilominus suscipere intelligentiam tanquam formam; alii vero omnes ponunt aliam formam in caelo. Sed de hoc, suo loco. Sententia sentientium materiam caeli esse diversae rationis a sublunari probatur: tum quia Aristoteles conceptis verbis testatur, quibusdam in locis caelum non habere materiam quam habent inferiora, et Peripatetici fere omnes docent materiam caeli esse aequivoce materiam, si conferatur cum materia horum inferiorum; tum quia alias sequeretur, caelum esse corruptibile. Sed de his, infra. Sententia putantium, materiam caeli esse eiusdem rationis cum materia sublunari, probatur his argumentis ab Aegidio. Primo, quia vel materia caeli est pura potentia vel actus: si est actus, non posset fieri unum per se et essentialiter ex materia et forma; quia ideo fit unum per se ex duobus, teste Aristotele 2° De anima t. 2 et in 8 Met.es t. 15, quia unum illorum se habet ut actus, alterum ut potentia: si vero est pura potentia, ergo est eiusdem rationis cum materia sublunari, cum differentia utriusque sit potentia per quam maxime materia substantiatur. Confirmatur: quia cum multae sint purae potentiae, non possunt habere in quo distinguantur. Neque dicas, puram potentiam diversa ratione convenire materiae caeli et sublunari; quia utraque est potentia, et in eodem genere, scilicet substantiae ad actum specificum.

Probatur.

Probatur p.°

Conf.r

Obiec.°

1. *autores* — 5. *coequaevis* — 8, 12, 26. *Egid....* — 22. *equivoce* —

Adde, quod sequeretur alias in pura potentia dari diversos gradus;
Conf.r quod est absurdum. Confirmatur: quia materia caeli, sicut materia inferiorum, debet esse in potentia ad omnem actum specificum: quia potentia illa, quae non est ad omnem actum, cum ipsa comparatur secundum illum actum ad quem non est in potentia; sicut intellectus est potentia materiae non ad actum simpliciter sed in genere intelligibilium, et oculus in genere colorum; unde possunt esse aliquid aliud actu: ergo, cum materia caeli non sit in actu, debet esse potentia in potentia ad omnem actum, ac proinde convenire
Probatur 2.o cum materia inferiorum. Probatur 2°: quia omnis distinctio est per 10 actum, ex 7 Met. 49; sed materia caeli, secundum se considerata, et materia horum inferiorum non habent actum; ergo neque distinctionem. Confirmatur: quia ubi est distinctio, ibi est et ordo; at omnis ordo
Probatur 3.o est ad formam; ergo [etc.]. Probatur 3°: quia omnia entia sunt talis naturae secundum quemdam recessum a summo et primo ente, scilicet Deo; sicuti omnes species numerorum constituuntur per talem distantiam ab unitate: ergo impossibile est, materiam caeli et sublunarium inter se essentialiter distingui. Quia illa quae aequaliter recedunt a primo ente sunt eiusdem speciei; sicut et numeri, qui aequaliter recedunt ab unitate, sunt eiusdem naturae: at materia caeli et materia 20 inferiorum aequaliter recedunt a Deo, cum utraque sit pura potentia:
Obiec.o ergo [etc.]. Neque dicas, differre unam ab alia, quatenus una est ad
R.o nobiliorem formam quam alia; quia sequeretur, unam materiam magis accedere ad Deum quam aliam, et utramque non esse puram poten-
Probatur 4.o tiam maxime recedentem a simplicissima forma, qui est Deus. 4°: quia materia est medium inter ens actu et nihil: sed inter ista non potest esse medium, nisi unius speciei; quia ubi recedimus ab hoc
Probatur 5.o medio, statim cadimus vel in nihil vel in ens actu: ergo [etc.]. 5°: quia materia caeli et horum inferiorum conveniunt in passionibus, ut in
Conf.r quantitate etc.; ergo et in natura. Confirmatur ex 7 Phys. t. 29, 30 et ex 2° De anima t. 26, ubi habetur non quodlibet esse susceptivum cuiuslibet, sed unum unius primum: ex quo patet, cum in caelo et in his inferioribus reperiatur idem susceptivum, reperiri etiam eandem
Conf.r naturam. Confirmatur ex 2° De generatione 37, ubi habetur, quae comparantur secundum quantitatem esse invicem transmutabilia, ac proinde habere materiam eiusdem rationis: sed caelum comparatur

18, 19, 21. *equaliter* — 28. *nichil* —

cum elementis secundum quantitatem; dicimus enim, primum caelum habere tantam proportionem cum globo terrae, ignis etc. secundum quantitatem. 6°: quia Aristoteles, in 2° De generatione 51, inquit: Numero aequalia et genere eadem sunt principia in sempiternis et corruptibilibus, nempe materia forma et efficiens: ergo materia caeli est eiusdem rationis cum materia sublunarium. Confirmatur: quia Aristoteles unicam tantum materiam agnovit, quam et p.° Phys. definivit: ergo si in caelo est materia, est eiusdem rationis cum illa quam definivit Aristoteles: at Aristoteles definivit illam sublunarium: 10 ergo [etc.]. Confirmatur: quia in lib. Phys. agitur de principiis omnium rerum naturalium: ergo etiam de materia; praesertim cum nullibi Aristoteles egerit de materia caeli. Confirmatur praeterea: quia quae differunt materia, differunt et genere, ex 8 et 12 Met.: sed caelum et sublunaria conveniunt in genere corporis et substantiae ergo non differunt in materia. Demum: quia si materia caeli et sublunarium per se differunt, sequitur caelum esse constitutum ex aliquo communi et differentia; quod est falsum; ergo [etc.].

Probatur 6.° — Conf.r — Conf.r — Conf.r

Dico, primo, cum communi Peripateticorum sententia, caelum esse compositum ex materia et forma, quaecunque illa sit. Probatur con-20 clusio ex Aristotele, qui, p.° De caelo t. 92, proponit dubium cur non possint esse plures caeli. Ratio autem dubii est, quia caelum est unum ex his quae sunt singularia et sensibilia: nam aliud est caelum, aliud est hoc caelum; primum enim est forma, secundum est forma in materia: sed ea quae habent formam in materia possunt multiplicari: ergo et caelum. Quod dubium solvens Aristoteles, in textibus 93, 94, 95, ait non multiplicari, quia constat ex tota materia; ex quo patet, secundum Aristotelem caelum constare ex materia et forma. Respondent adversarii, Aristotelem ibi per caelum non intelligere nisi universum, quod probabat esse unum. Sed contra: primo, totum 30 universum nihil est aliud quam corpus caeleste cum elementis; et universi longe maior pars, ut patet, est corpus caeleste: ergo, universum constare ex materia et forma, et non multiplicari quia consumpsit totam materiam, nihil est aliud, quam elementa, et maxime caelum, constare ex materia et forma et ex tota materia. Ex quo patet, quod si caelum non haberet materiam, vana et futilis esset tam dubitatio quam solutio Aristotelis. 2°: eodem modo, eadem ratio, ob quam Aristoteles

Conclusio p.a — Probatur concl.° — Obiectio. — Responsio p.a — 2.a

4. *equalia* — 11. *etiam et* —

dicit universum esse formam in materia, valet et in caelo: probat enim Aristoteles ex eo, quod est singulare et sensibile; ut etiam, 8 Met. t. 3, docet substantias sensibiles habere materiam: ideo corpus caeleste est singulare et sensibile: ergo [etc.]. Respondent adversarii, cum ait Aristoteles caelum significare formam, hoc vero caelum significare formam in materia, per formam intelligere naturam simpliciter, per formam in materia naturam singularem et existentem; ut non aliud dicat Aristoteles, cum caelum sit singulare, quam distingui naturam caeli et naturam caeli existentem singularem; ideoque posse multiplicari naturam caeli. Sed contra: primo, quod Aristoteles dicit de caelo, non probaret eo quod caelum sit singulare, sed ex eo quod sit sensibile; ex quo infert esse singulare, esse in materia, etc.: igitur per esse in materia non intelligit esse materiam singularem, quia infert, ex eo quod est in materia, esse singulare. Praeterea, solvens quaestionem, ait caelum non multiplicari, quia constat ex tota materia; ubi per materiam intelligit materiam propriam, non materiam existentem et singularem; ergo etiam in dubitatione per materiam intelligebat veram materiam. Confirmatur hoc ex eo, quod Aristoteles saepe concedit in caelo esse materiam sed mobilem, ut 8° Met. 12, 9 Met. 17, 12 Met. 10, ubi etiam asserit omnia quae mutantur habere materiam, quod etiam dixit p.° De generatione t. p.°, et ait esse verum in omni mutatione etiam secundum locum: at caelum mutatur: ergo [etc.]. Probatur idem, 2°, ex 2° De generatione 51, ubi dicitur: Eadem genere et numero aequalia sunt principia quae in aeternis et corruptibilibus; sed haec sunt composita ex materia et forma; ergo et illa. Confirmatur: quia principia rerum naturalium quae tradit Aristoteles, ut patet ex p.° et 2° Phys., sunt materia et forma: similiter natura, quae definitur 2° Physicorum, est materia et forma: ergo, cum caelum sit res naturalis, constabit ex materia et forma. Confirmatur adhuc: quia naturalia sunt ut simum, hoc est dicuntur in materia, 2° Phys. 19 et 21, p.° De anima 17, 3 De anima 35, et 6 Met. 2: sed caelum est corpus naturale: ergo [etc.]. Confirmatur ex Theophrasto, quia, referente Simplicio p.° Phys. in initio, asseruit res omnes naturales ex materia et forma compositas esse. Probatur, 3°, ex p.° Caeli, ubi ait Aristoteles, naturam caeli eiusque simplicitatem probare, illud esse corpus simplex eo modo quo elementa

Obiectio. — R.° p.ª — Conf.r — Probatur 2.° — Conf.r

Line numbers: 10, 20, 30

25. A questo punto cessano nel manoscritto le rubriche marginali. — 30. *dicunt* — 32. *Teofrasto* — 35. *probat* —

sunt simplicia: sed elementa habent materiam et formam: ergo [etc.]. Neque dicas, motum caeli, ex quo probat Aristoteles simplicitatem eius, cum sit circularis, esse simpliciorem motu elementorum; nam motus circularis est quidem perfectior recto, ut patet ex 8 Phys. a t. 54 et p.° Caeli a t. 12, non tamen simplicior. Adde, quod sicut aliqua ratione motus caeli potest dici simplicior motu elementorum, ita etiam et corpus caeleste potest dici simplicius elementis, quatenus constat ex materia et forma indissolubili. Quod si dicas, Aristotelem explicare hanc simplicitatem caeli ita, ut non constet ex materia et forma, dum
10 probat caelum esse ingenerabile et incorruptibile; contra, quia incorruptibilitas potest esse cum compositione. Praeterea, si Aristoteles existimasset caelum esse omnino simplex, facile potuisset ostendere caelum esse incorruptibile a priori, quia est simplex: at non adsumpsit hoc medium, sed probavit a posteriori, quia caret contrariis: ergo non posuit nisi simplicitatem elementarem in caelo. Confirmatur: quia simplicitas caeli probatur ab Aristotele ex motu; unde probatur simplicitas illa in caelo quam potest admittere motus: sed motus non potest admittere simplicitatem oppositam compositioni ex materia et forma; nam si caelum movetur, ergo iam habet materiam, ut patet ex 7
20 Met. 12 et ex 12 Met. 10 et ex p.° De generatione t. p.°. Praeterea, caelum ita movetur, ut sit determinatum ad talem motum: at hoc non potest esse nisi a natura: ergo habet formam per quam determinetur. Denique: caelum movetur; ergo non est pura potentia et materia, ex 5 Phys. 8; neque et forma, ex eodem t. 3; ergo motus necessario requirit compositionem. Probatur idem ratione ex Aristotele desumpta: quia omnis substantia vel est materia, vel forma, vel compositum, ex 2° De anima t. 2, 7 Met. t. 7, 8. Met. t. 3°, et 12 Met. t. 14: sed caelum non est materia neque forma; quod satis probatur ex ipso motu: ergo compositum. Dices, hanc divisionem esse solum substantiae cor-
30 ruptibilis. Contra: primo, est divisio substantiae praedicamentalis, ut patet ex 2° De anima t. 2, et colligitur ex 7 et 8 Met., ubi Aristoteles dividit praedicamenta et agit de substantia. Secundo: 12 Met. t. 5, dividit substantiam Aristoteles in sensibilem et in immaterialem; et sensibilem subdividit in corruptibilem et sempiternam; et t. 10 probat omnem substantiam sensibilem et sempiternam, ex eo quod transmutatur, habere

16. *probat* — 21. *moveri* (anche nella linea 23 scrisse prima *moveri*, che poi corresse in *movetur*) —

formam in materia; inde dividi substantiam, t. 14, dicto modo; ergo etc. Tertio: 8° Met. t. p.° ait Aristoteles, manifestas substantias esse naturales caelum et partes caeli, animalia, elementa, etc.; et t. 2°, agendum esse de substantiis manifestis quae sunt sensibiles; et t. 3, omnem substantiam sensibilem docet habere materiam; et tunc etiam dividit substantias dicto modo; ergo in illa divisione compraehendit caelum: et eodem etiam fere modo procedit 7 Met. incipiendo a t. 5. Respondent adversarii, in ea divisione sumi materiam ample, sicuti et formam, ita ut forma etiam possit convenire intelligentiis, et nomine materiae intelligatur id etiam quod est in potentia, et id quod, cum sit simplex, 10 est tamen corporeum, ut est caelum. Sed contra: primo, Aristoteles definit materiam quae est in potentia et quae non est hoc aliquid, ut patet ex 2° De anima et 8 Met.; ergo sub illa non potest comprehendi caelum. Confirmatur: quia, quamvis comprenderetur sub nomine formae intelligentia, nam id fieri potest cum definiat Aristoteles formam actum qui etiam convenit intelligentiis, potentia tamen et non esse hoc aliquid, nullo modo potest convenire caelo. Praeterea, sub illa divisione non comprehenduntur intelligentiae: quia, vel est divisio substantiae praedicamentalis, vel substantiae sensibilis, ut patet ex locis citatis: at intelligentiae, secundum multos, ad neutram substantiam 20 spectant: ergo [etc.]. Probatur idem alia ratione petita ex D. Thoma ubi supra: vel caelum est actus, vel habens actum; quia certum est non esse potentiam: sed non est actus; quia, si esset actus, cum sit per se subsistens, esset quid intelligibile tantum et indivisibile, idest forma abstracta et immaterialis; at caelum est sensibile et quantum, ergo non est actus sed habens actum: ergo compositum ex actu et habente actum, hoc est ex forma et materia. Respondent adversarii, non quicquid non est potentia esse vel actum vel habens actum, sed dari medium, nempe substantiam existens actu. Sed contra: praeter id quod iam dictum est in superiori argumento, caelum est species quaedam magis in actu 30 et determinata, quam sit ulla species inferior. Patet: quia magis agit; actio autem est ab actu: ergo, cum haec inferiora sint vel actus vel habens actum, multo magis id conveniet caelo, quod est magis in actu. Respondent, 2°, adversarii, non quicquid est actus eo ipso esse intelligibile et abstractum; ut patet in accidentibus, verbigratia in albedine: imo etiam potest esse, inquiunt illi, aliquis actus, qui non

6. *compraendit* —

sit in materia, et tamen non sit forma abstracta; ut accidentia quae sunt in anima, et virtutes. Demum, secundum illos, potest etiam esse actus substantialis qui non sit forma abstracta; ut patet in forma materiali. Addunt, denique, cum caelum habeat quantitatem, non posse esse formam abstractam. Sed contra: instantiae quae afferuntur sunt de actu qui est in alio; ac caelum, si est actus, est talis actus, quod nec est neque potest esse in materia vel in alio subiecto. Ex eo autem quod res est non actu simpliciter, sed actu per se subsistens, sequitur esse formam abstractam et intelligentem; nam haec est causa cur
10 formas separatas dicamus esse intelligentes. Ad illud vero quod dicunt, caelum habere quantitatem, respondeo secum pugnare: quantitas enim sequitur materiam; quo fit ut, si caelum habet quantitatem, habeat et materiam. Quod si dicunt, caelum esse actu, non ergo poterit habere quantitatem; contra: nam Averroes, in De substantia orbis et alibi, vult actus et formas illas quae uniuntur subiecto ante quantitatem esse formas immateriales; sed hic actus caeli est in ipso caelo ante quantitatem, quia est ipsummet caelum, et quantitas est passio quae recipitur in caelo: ergo, cum sit ille actus prior quantitate, erit immaterialis. Confirmatur hoc argumentum: quia caelum non est in pura
20 potentia; nam haec non potest moveri, ex 5 Phys. t. 8: non est purus actus; nam motus est actus entis in potentia: ergo conflatum ex actu et potentia, forma et materia. Et idem fere argumentum fieri potest de natura hoc modo: caelum est quid naturale; ergo, vel est natura, vel aliquid secundum naturam tantum: non potest dici natura, quia natura est principium in substantia naturali; at caelum est corpus naturale: non secundum naturam tantum, quia huiusmodi sunt proprietates et operationes rerum naturalium: ergo est habens naturam, et consequenter constitutum ex materia et forma. Probatur, 3°, ratione petita ex accidentibus: in caelo est quantitas: sed quan-
30 titas est passio propria materiae et conditio illius, quatenus est subiectum aliorum, ut patet ex his quae in p.° Phys.: ergo in caelo est materia. Et confirmatur ex 7 et 8 Met.: quibus in locis, teste ipso Averroe, colligitur, longitudinem latitudinem et profunditatem esse in materia, et illa ablata tolli et ista. Confirmatur adhuc: quia subiectum unum est unius. Et non solum de quantitate concludit argumentum, sed etiam de aliis accidentibus: nam raritas et densitas sunt in caelo, ergo et partes caeli comparari possunt inter se, quo ad raritatem et

densitatem; at quae comparantur secundum quantitatem conveniunt in materia, ex 2 De generatione t. 37: ergo in caelo est materia. Probatur, 4°, ratione petita ex multis quae in caelo compositionem indicant. Primum est: caelum est sensibile, ergo habet materiam; est intelligibile, ergo habet formam; consequentia patet: ex Averroe, p.° Caeli 91 et 92. Secundum: caelum habet accidentia sensibilia: ergo, cum sit aptum recipere huiusmodi accidentia, erit etiam aptum recipere formam materialem; nam receptio accidentium est propter receptionem formae. Tertium: caelum habet quantitatem; ergo et materiam, cuius est passio: habet lumen; ergo et formam, cuius est proprietas. Quartum: caelum est corporeum et sensibile; ergo habet materiam: est determinatum et finitum, habetque accidentia finita et determinata; ergo et formam; cum determinatio ab illa proveniat, ex 4 Physicorum 14. Quintum: caelum movetur ab intelligentia; ergo habet materiam: movet haec inferiora et agit in illa, ut patet ex p.° Met.^rum^ c. 2°; ergo habet formam, ex 2° De generatione 53. Sextum: motus requirit materiam et formam, ut supra dictum est; ergo, cum caelum moveatur, constabit ex materia et forma. Confirmatur: quia caelum movetur motu naturali; ergo a principio naturali et a natura: sed natura vel est subiectum informe, 2 Phys. 7; vel est forma in materia, ibidem tex. 12. Septimum: in caelo est compositio physica ex subiecto et accidentibus, quae tamen est per accidens: at talis compositio supponit compositionem per se, cum debeat reduci ad illam; nam per accidens reducitur ad per se, ex 2 Phys. 66: compositio autem per se est ex materia et forma: ergo [etc.]. Octavum: caetera omnia corpora experimur esse composita ex materia et forma: ergo idem nobis iudicandum est de caelestibus; si quidem in illorum quae sunt ignota nobis cognitionem devenimus, ex his quae sunt manifesta, per proportionem: ergo [etc.]. Confirmatur: quia nihil obstat compositioni caeli, ut probabitur sequenti argumento: ergo [etc.]. Probatur idem ultimo: quia nihil est quod repugnet compositioni caeli; ergo [etc.]. Probatur antecedens: nam si aliquid repugnaret, vel repugnaret quod caelum est incorruptibile, vel quod in aeternis Aristoteles negat esse potentiam et materiam. Sed non obstat primum: quia, licet caelum compositum sit, compositum tamen est ex materia diversae rationis, ut infra dicemus, quae solum est in potentia ad illam formam caelestem; unde sequitur, formam illam non habere

3. *indicat* — 29. *sequaenti* —

contrarium, et materiam non habere privationem, ac proinde caelum esse incorruptibile. Confirmatur hoc ex Averroe, in c. p.° De substantia orbis, ubi aperte indicat, formas illas, quae sunt in subiecto non habente contrarium, nec esse generabiles, nec corruptibiles; sicut, neque si materia illarum non sit in potentia ad plures formas, sed ad unam tantum. Neque obstat secundum: nam in aeternis non est potentia illa quae caret actu, vel certe potentia quae, cum sit ad multos actus, simul cum uno habet aptitudinem alterius: at si in caelo sit materia diversae rationis modo iam dicto, et semper cum 10 forma, nullum horum sequitur. Quod vero in caelo possit esse aliqua potentia, probat D. Thomas 8 Phys. lect. 21; et patet: quia saltem in caelo est corpus quod subiicitur accidentibus, ut quantitati lumini etc., ad quae habet potentiam, nunquam tamen corrumpendam. Quod vero Aristoteles negat a caelo materiam, id est quia negat in caelo materiam eiusdem rationis cum horum inferiorum materia. Advertendum est hic, me non tueri hanc sententiam tanquam demonstrativam, sed tanquam probabilissimam; tum quia, uno excepto Averroe, est omnium fere Peripateticorum, tum quia nihil illi repugnat, et dantur quaedam quae illi plurimum favent, ut patet ex quarta 20 ratione. Nota tamen hic, ad evertendum adversariorum fundamentum et ad confirmandam magis nostram sententiam, verum quidem esse materiam non inveniri nisi ex transmutatione, ut patet ex p.° Phys. 62, quod etiam docet Averroes p.° Phys. 63 et 4 Phys. 38 et 8 Met. 12: inventa tamen per transmutationem materia, possumus illam cognoscere esse necessariam, non solum propter transmutationem, sed etiam propter alia, quamvis non sit transmutatio. Sicut etiam locus, ex 4 Phys. t. 3 et 32, non inventus nisi ex transmutatione locati: et tamen deinde, cognita natura loci, quibusdam immobilibus, ut terrae, tribuimus locum; aliis vero mobilibus, ut caelo, 30 denegavimus. Ita et ex natura materiae cognoscimus illam esse necessariam etiam propter alia; ut, verbigratia, ad hoc ut sit subiectum actus materialis. Quia, si actus non sit in materia sed per se subsistat, statim est immaterialis et indivisibilis; quia actus ex se nullam dicit potentiam et imperfectionem. Similiter, statim est intelligens: quia omnis actus debet habere propriam operationem; quod si non sit in materia, debet habere operationem quae sit sine materia;

24. *transmutatione —*

huiusmodi autem operatio est intellectus et voluntatis. Cum colligamus ergo materiam esse necessariam ad hoc, ut sit actus materialis, et in caelo detur quidem actus materialis, dabitur etiam et tale subiectum. Confirmatur hoc ex p.^{a} ratione et ex 2^a D. Thomae et ex Aristotele: qui, cum tam multa tribuat formae ut velit omnia accidentia esse ab illa, quae tamen omnia multo perfectius reperiuntur in caelo, procul dubio non denegavit formam caelo. Dixi me defendere hanc sententiam tanquam probabilissimam: quia caelum esse simplex, aliquo modo potest defendi cum Averroe; tum, quia opposita sententia magis laborat in defendenda compositione caeli quam in oppugnanda simplicitate; 2^o, quia nulla est ratio adeo valida ut evertat hanc sententiam, quae pro se habet aliquas rationes probabiles. Quarum prima est et potissima: quia compositio videtur instituta a natura ad hoc, ut res corrumpantur, unde simpliciter simplex perfectius est composito; quo fit ut, nisi aliquid aliud obstet, natura faciat rem simplicem, non compositam. Simplex vero multum convenit cum incorruptibili, sicut cum corruptibili compositum; ex quo intelligitur quod, si natura fecit caelum incorruptibile, ut debuerit etiam illud efficere simplex, cum simplex conveniat cum incorruptibili. Hinc videmus, intelligentias incorruptibiles esse simplices; sublunaria autem, quod debebant esse corruptibilia, ex materia et forma constituta. Confirmatur haec ratio: quia intelligentia est forma simplex se ipsa perfecta, cui pro materia correspondet caelum, ita ut ex utrisque fiat unum; sicut igitur intelligentia est forma simplex per se subsistens atque perfecta, ita etiam, cum materia sit eiusdem rationis cum forma, caelum erit materia perfecta etc. Secunda ratio est: quia, si caelum praeter intelligentiam haberet propriam formam, deberet moveri ab illa, non ab intelligentia, contra Aristotelem. 3^o: quia videtur Aristoteles magis favere huic sententiae, nunquam indicans compositionem in caelo, et saepe negans materiam ab illo. Confirmatur: quia Aristoteles et Peripatetici, accipiendo intelligentiam tanquam formam caeli, dicunt illud esse animatum.

Ad argumenta pro sententia Averrois, ad primum, ex Aristotele, respondeo: Aristotelem per potentiam intelligere proprie potentiam contradictionis, quia haec videtur vere potentia, cum sit ad esse et ad non esse; et similiter per materiam intelligere illam quae habet po-

11. *adeuo* — 35. *hae* —

tentiam contradictionis; ideoque velle quidem in caelo illam materiam esse quae vere est ad opposita, non tamen esse materiam generabilem. Quia materia caeli, respectu suae formae, non est in potentia contradictionis, licet sit materia mobilis; cum in caelo, respectu ubi, sit potentia contradictionis: nam sol potest esse in oriente, et non potest esse. Respondeo, 2°, Aristotelem negare ab aeternis potentiam non habentem actum: nam aliquam potentiam aeternis et caelo concedendam esse, non est dubium; non quidem contradictionis, sed determinatam ad unum actum. Patet: quia, licet caelum ponatur esse sim-
10 plex, cum tamen in illo sint accidentia realiter distincta, sit motus, sit intelligentia tanquam forma assistens, quae omnia ab ipso sunt inseparabilia, necesse est esse quoque potentiam ad illa omnia recipienda; quae, cum non sit contradictionis, reticetur ab Aristotele. Ad 2^{um}: ad authoritates ex parte materiae, patet iam ex dictis, solum illam materiam quae est in potentia ad plures formas esse in potentia contradictionis et susceptivam contrariorum. Ad authoritates ex parte formae, respondeo primo: rationem formae physicae consistere in eo, quod sit forma separabilis a materia solum ratione, ut docet Aristoteles 2° Phys. 12 et 26, in p.° De anima t. 17, in 6 Met. t. 2, et in
20 11 Met. sum. 3 c. p.°; quare ratio formae physicae non est quod sit corruptibilis et generabilis. Verum tamen est, ut plurimum, formas ratione tantum separabiles, esse corruptibiles; ideoque Aristotelem aliquando docere formas physicas esse generabiles et corruptibiles: quod intelligendum est ut plurimum, non autem simpliciter. Forma caeli, licet sit inseparabilis re, ratione tamen est separabilis; et ideo est physica. Respondeo, 2°, in particulari, ad illam p.^{i} De partibus: sensum Aristotelis eo in loco esse, res abstractas non spectare ad physicum; quia in rebus abstractis non est finis, et in caelo est forma caeli finis. Ad illam p.^{i} Phys. respondeo, cum Aristoteles p.° Phys.
30 egisset de materia quae est in corruptibilibus, illum deinde dicere, agendum esse de formis corruptibilibus respondentibus huic materiae corruptibili. Ad illam 3^{ii} De caelo respondeo, per illa quae cum corporibus ait generari, intelligi posse mixta, animata maxime, sicut per corpora intelligebat simplicia; ut videtur indicare Simplicius et confirmatur ex p.° De caelo, ubi, cum ferme eadem dicat quae dicit in 3°, substantias naturales ait, alia esse corpora, alia habentia corpus;

17. *ratione* — 26, 32. *illa* —

ubi per corpora intelligit simplicia, per habentia corpus animata. Similiter ergo in 3° Caeli ait, quaedam esse corpora, idest elementa; quaedam generari, idest mixta animata. Ad illam p.ⁱ De generatione respondeo, Aristotelem ibi sibi velle, quae habent eandem materiam agere et pati; nam in t. 53 dixerat, quae non habent eandem materiam non pati, tum, t. 54, quae habent materiam, idest eandem, pati; unde, replicans quae sit haec eadem, ait se intelligere materiam, quae eadem est oppositorum. Ad illam 12 Met.ᵉˢ habetur responsio infra.[1] Ad rationes, ad primam ex parte materiae, respondeo, materiam in caelo nec habere potentiam contradictionis nec privationis, 10 ob causas iam dictas. Ad confirmationem respondeo, considerationem illam materiae, qua, ut prior, consideratur sine forma, esse quamdam considerationem metaphysicam, et ideo esse ibi quamdam privationem metaphysicam, non autem realem et physicam, quae supponit materiam sine forma; quod non est in caelo. Confirmatur: quia aliter dici posset caelum habere privationem ad sua accidentia, et motum unde est in potentia ad illa; et prius est caelum quam accidentia. Ad aliam confirmationem respondeo, ex sententia Aristotelis formam caeli fuisse coaeternam ipsi materiae, secundum vero veritatem fuisse simul creatam materiam et formam caeli; praeterea, formam caeli non esse 20 generabilem, quia non habet dispositiones quibus uniatur ut educatur de potentia materiae. Ad 2ᵃᵐ respondeo, materiam caeli esse quidem in pura potentia ratione actus specifici, verum ex propria sua natura solum esse determinatam ad talem actum; sicut etiam multa subiecta in ratione actus accidentalis sunt in pura potentia, nec tamen sunt in potentia ex sua natura ad quodcunque accidens. Ad 3ᵃᵐ respondeo, congruentius esse quae inferunt aliquid impossibile reicienda esse; impossibile est autem existere materiam in actu sine forma; nam, quamvis possit existere forma perfecta, cum forma, ut talis, dicat actum, non tamen materia, quae dicit potentiam. Ad 30 argumenta ex parte formae: ad primum, patet iam ex dictis. Ad 2ᵘᵐ respondeo, formam caeli non movere active, esse tamen formam naturalem; quia est principium passivum ipsius motus, datque figuram

30. *materiam* —

---

(1) Da « Ad illam » a « infra » è aggiunto in margine; ed è indicata con segno di richiamo la risposta che troveremo a pag. 89, lin. 7 e segg.

sphericam caelo, per quam aptum est moveri circulariter. Non movet autem, quia omnis forma quae movendo movetur per accidens, ex 8° Physicorum, non potest movere aeterno tempore; de qua ratione plura inferius. Praeterea, si forma caeli deberet movere, etiam caelum, si ponatur simplex, cum ponatur corpus perfectum et actu et corpus naturale, deberet etiam movere; maxime cum ab illo actu sint talia accidentia ut qualitas, lumen, etc. Ad ultimam authoritatem Aristotelis respondeo, forte Aristotelem solum probasse, intelligentias carere materia corruptibili. Dices: non igitur intelligentiae sunt omnino im-
10 materiales. Id aliqui concedunt. Melius tamen dici potest, in 8 Physicorum probatam esse immaterialitatem intelligentiarum. Respondeo, 2°, Aristotelem, primo, probasse intelligentias esse motrices in actu, inde, ex eo quod sint sempiternae et motrices actu, intulisse nullo modo esse in materia, quod debent movere sempiterno tempore; nihil autem potest movere sempiterno tempore, quod sit in materia. Respondeo, 3°, intelligentias, si essent in materia, esse in materia corruptibili. Quia forma est in materia propter operationem; operatio autem propria intelligentiarum est intellectio; deberet ergo intelligentia esse in materia propter intellectionem, ac proinde in materia quae posset
20 ad illam conducere, quatenus in ea possent esse sensus vel organa sensuum; quae non possunt esse nisi in materia corruptibili, ut patet ex lib. De anima, quia sensitivum necessario est mixtum.

Ad argumenta ex parte caeli, ad primum respondeo, non omnem compositionem esse propter dissolutionem, ut patet in genere et differentia. Quod si dicas hanc esse compositionem metaphysicam, dicam reperiri etiam compositionem physicam quae non est ad dissolutionem; ut in caelo est compositio ex subiecto et accidentibus, et etiam ex ipso caelo et intelligentia. Est igitur compositio ad dissolutionem propter imperfectionem rerum materialium, ob quam non potuerunt
30 unico actu aut unica parte habere suum esse perfectum. Ad 2^am^ respondeo, illa ostendere caelum esse perfectius, sed non simplicius corpus elementis. Ad 3^am^ respondeo, satis esse si caelum habeat materiam diversae rationis. Ad ultimam respondeo, illam congruentiam inferre impossibilitatem, ideoque reiciendam esse.

Defendenti opinionem Averrois, ad argumenta pro compositione caeli facta, ita est respondendum. Ad primum, sensum illius hunc esse:

9. *igitur omnino intelligentiae* — 36. *ita esse respondendum* —

illa quae sunt materialia et corporea possunt multiplicari in eadem specie; nam multiplicatio et divisio nascitur ex ratione corporeitatis vel materialitatis et quantitatis. Unde per formam intelligit Aristoteles naturam et substantiam rei; per formam autem in materia, naturam rei singularem, quatenus est corporea et naturalis: ut, verbigratia, tota natura hominis secundum se, ut natura hominis, quatenus est haec ex eo quod est ex tali corporeitate et ex talibus accidentibus materialibus. Quod vero ita intelligi debeat, et quod per materiam non sit intelligenda illa quae est pars compositi, patet: tum quia ratio dubii, quod scilicet aliquid possit multiplicari in species, non oritur ex materia solum quae est pars compositi, sed nascitur simpliciter ex eo, quod res est corporea et materialis; tum quia solvit, t. 95, hoc caelum non multiplicari quia constat ex tota materia. Per totam autem materiam intelligit totum sensibile et materiale corpus, ut docet eodem t.; unde etiam probat constare ex tota materia, probando nullum dari corpus naturale extra caelum: at corpus naturale et sensibile non est materia ipsius caeli, cui tanquam pars respondeat forma. Ad 2^{um} respondeo, in caelo esse materiam et formam, pro ut sumitur, cum intelligentia adsistente. Ad confirmationem respondeo, illa proprie convenire rebus corruptibilibus, sicuti sunt omnia ferme quae explicantur 8 lib. Phys., et secundum quamdam analogiam posse etiam accommodari caelo, ut constat ex orbe et intelligentia. Ad 3^{um} respondeo, Aristotelem indicare hanc simplicitatem, p.° De caelo, dum docet caelum esse ingenerabile et incorruptibile: quod quidem non probavit ex eo quod in caelo esset materia, ne videretur petere principium vel arguere ex ignotis, sed ex eo quod caelum caret contrario, tanquam ex notiori; ex quo etiam deinde sequitur carere materia, quia ubi est materia ibi est contrarium. Ad rationes, ad primam respondeo, primo, cum solus Aristoteles posuerit caelum naturae distinctae et simplex, in communi divisione substantiae non opposuisse quartum membrum propter caelum; maxime cum id non deserviret suo proposito, et illic non esset disputandi locus an caelum esset quinta essentia, et afferretur communis divisio substantiae in 3 ex Pythagoricis. Dici etiam potest, compraehendi caelum posse sub nomine materiae, tum quia est materiale, tum quia, in ordine ad intelligentias, est ut potentia. Ad 2^{am} respondeo, non satis

29. *rationem* — 32. *esse* — 33. *afferetur* — 34. *pithagoricis* — *compraendi* —

esse, ad hoc ut actus sit intelligens et immaterialis, ut sit per se subsistens, ut patet in actu primo et proprio materiae primae; sed praeterea requiri ut sit actus incorporeus: caelum autem est corporeus: ideo etc. Ad 3^{am} respondeo, quantitatem oriri ex actu corporeo, qui reperitur et in caelo et in materia. Ad 4^{am} respondeo, solum ostendere caelum simplex equivalere materiae et formae. Ad ultimam respondeo, obstare quod incorruptibilitas non recte convenit cum compositione.

Dico, 2°, caelum non esse compositum ex materia eiusdem ratio-
10 nis cum materia horum inferiorum. Probatur conclusio, primo, ex Aristotele, qui in 8 Met. t. 4 et 12, 9 Met. t. 17, et 12 Met. t. 10, docet expresse, in caelo non esse eam materiam quae est in generabilibus. Imo saepius loquens Aristoteles de materia quae est in inferioribus, negat omnia naturalia esse materiam, ut locis citatis et 2° Met. ult.° et p.° De generatione 43; ubi reprehendit Diogenem quod posuerit unam materiam communem ad hoc ut possent omnia transmutari ad invicem, docens non esse unam materiam nisi in his quae invicem transmutantur. Idem iudicat 8 Met. 14; et hinc ait, p.° De generatione t. 53, 54 et 87, quae communicant in materia, pati invicem;
20 et praeterea, in p.° De generatione locis citatis et 43, docet quae communicant in materia, agere invicem et pati: sed caelum non patitur ab his inferioribus, quia est inalterabile, ex p.° Caeli 21: ergo non communicat in materia. Respondet Aegidius, haec omnia intelligenda esse de materia quae habet privationem adnexam et formam habentem contrarium; unde distinguit duplex subiectum: alterum quod habet formam habentem contrarium et ideo habet privationem, quia, cum contraria apta sint sibi invicem succedere in eodem subiecto, subiectum habens unum contrarium habet privationem alterius et potentiam ad illud: alterum subiectum, in quo non est forma habens
30 contrarium, neque proprie privatio et potentia ad aliud. Quando igitur Aristoteles ait, quae communicant in materia invicem agere et pati, vult Aegidius Aristotelem intelligendum esse de materia primo modo accepta; sicut et quando negat materiam a caelo, hinc etiam ait Aegidius, materiam non esse subiectum transmutationis secundum se sumptam, sed solum primo modo acceptam. Nam quae habent talem

12. *expraesse* — 13. *Aristoteles materia* — 23, 32. *Egid*.... Non avvertiremo ulteriormente questa grafia.

materiam, possunt, secundum Aegidium, transmutari ad invicem; in caelo autem non est materia, subiectum transmutationis substantialis, sed solum motus localis. Sed contra: materia caeli, etiam secundum Aegidium, ex se est potentia ad omnes formas; ergo, quando habet formam caeli, est adhuc in potentia ad alias, et non habet; ergo est privata illis. Hinc etiam sequitur, ut materia in caelo sit subiectum transmutationis substantialis; tum quia habet privationem, tum quia materia illa ex se apta est transmutari ad quamcunque aliam formam; aliter enim non esset in potentia ad alias formas. Quod si non posset transmutari, quia haberet formam carentem contrario, id esset per accidens; ex se tamen semper esset subiectum aptum transmutari. Confirmatur: quia materiam definit Aristoteles per generationem; et, praeterea, ex omnibus authoritatibus caelum esse corruptibile ex parte materiae probantibus. Probatur conclusio ratione. Si in caelo esset materia eiusdem rationis, sequeretur caelum esse intrinsece corruptibile; quia materia caeli est in potentia ad omnes formas, et haec potentia, ut etiam testatur Aegidius, est de essentia materiae; ergo caelum, dum manet haec potentia, semper habet potentiam ad alias formas. Rursus: per susceptionem formae caelestis non mutatur forma materiae; ergo manet eadem potentia; ergo, existens cum illa forma, potest adhuc alias suscipere; ergo caelum est corruptibile. Similiter etiam probari potest caelum esse generabile. Nam materia, verbigratia, terrae vel ignis est eiusdem rationis cum materia caeli; ergo est eodem modo in potentia ad formam caeli, sicut et ista: vel igitur semper haec potentia erit ociosa; vel reducetur aliquando, vel saltem poterit reduci, ad actum: ergo caelum vel generabitur, vel erit generabile. Respondet Aegidius, causam corruptionis ab Aristotele aliquando attribui formae, ut p.° Phys. 68 et p.° De generatione, aliquando etiam materiae, ut 7 Met. 53, aliquando demum privationi, ut p.° Phys. 80: verum radicem corruptionis esse privationem; nam corruptio significat privationem. Et hinc patet, cur materia propter privationem sit causa corruptionis, non quidem per se, ut docet Aristoteles p.° Phys. 82. Nam, si materia est causa corruptionis, est causa quatenus appetit aliam formam ab ea quam habet: sic enim corrumpit eam quam habet, et non appetit aliam formam nisi quatenus privata est illa; ergo appetit et est causa corruptionis propter pri-

9. *esse* — 10. *habet* —

vationem. Forma etiam non est causa corruptionis, nisi ratione privationis. Nam causa corruptionis non est nisi forma quae habet contrarium, a quo potest deinde corrumpi; forma vero habens contrarium dicit privationem contrarii. Et hinc fit, quia forma inest materiae, ut informet quoddam diminuto modo, nempe cum privatione alterius contrarii: hinc remanet privata materia, et in potentia ad aliud, ac proinde appetens: et tunc fit corruptio. Ex quibus intelligitur, originem corruptionis esse privationem; quae privatio apparet ex eo, quod forma habet contrarium. Et hinc sequitur, materiam non esse secun-
10 dum suam essentiam in potentia ad omnes formas, sed ad aliquas propter privationem: quare, ubi erit forma carens contrario, ibi non poterit esse privatio in materia, ac proinde materia non erit in potentia, neque appetet alias formas. Talis autem materia est in caelo. Neque vero verendum est, ne in caelo sit potentia materiae frustra: quia materia, ex se, non appetit aliam formam; nam alias appeteret spoliari suo esse: quod si appetit, appetit ratione contrarii vel privationis: verum, cum haec non sint in caelo, neque erit potentia. Et ex his intelligitur, caelum esse incorruptibile et ingenerabile: quia materia habens formam quae habet contrarium, sicut est
20 materia terrae vel ignis, non est in potentia nisi ad eas formas quae habent contrarium; et ideo non est in potentia ad formam caelestem.

Verum contra hanc responsionem, primo, sequitur, Aegidium sibimet pugnare. Nam, in eademmet quaestione, dum arguit contra D. Thomam, assumit, potentiam materiae ad omnes formas esse de essentia materiae; ergo et manet semper cum materia. Non ergo materia ideo est in potentia ad has et illas formas, ex eo quod habeat formas habentes contrarium et privationem, sed propter suam naturam. Quod si Aegidius dicat, se loqui de potentia physica, per quam materia potest actu suscipere formam; ad hoc autem necessarium
30 est, ut talem habeat formam cum contrario; iam solutio non est ad propositum. Ostendimus enim hic, caelum ex sua natura esse incorruptibile, quamvis extrinsece et a divina potentia corrumpi possit. 2°, probo etiam, materiam caeli cum illa forma habere potentiam ad alias formas. Materia suscipit omnes formas; ergo ex sua natura apta est, suscipere illas; aliter enim non susciperet, cum unio ex materia et forma sit immediata: ergo datur aliquid intrinsecum in ipsa ma-

1, 2. *coruptionis* — 25. *essentia materia* — 33. *potentia* —

teria, per quod dicitur esse apta ad formas, et est in potentia, et non ideo est in potentia ad formas quia habet formam habentem contrarium: ergo, etiam quando habet formas sine contrario, est in potentia ad omnes formas. Confirmatur: materia, ante quam suscipiat formam, apta est suscipere formam habentem contrarium et non habentem; aliter, enim, si una esset apta solum sine contrario, et forma alia cum contrario: sed ex eo quod suscipiat unam cum contrario vel sine contrario, non mutatur: ergo cum quacunque forma semper remanet in potentia ad omnes. Et ex his intelligitur, radicem corruptionis esse non privationem, sed materiam in potentia ad plures formas: nam ex eo quod materia secundum se apta est suscipere plures formas, fit ut, licet habeat unam, adhuc tamen possit et apta sit suscipere alias. Hinc Aristoteles totius corruptionem attribuit materiae, p.° Caeli 136, p.° De generatione 24, 7 Met. 22 et 53, 8 Met. 14, et 9 Met. 17. Confirmatur etiam, quia, ex 10 Met. t. ult.°, corruptibile et incorruptibile vel sunt de essentia rei, vel illam immediate consecuntur: et ideo dicendum est, causam corruptionis esse partem essentialem, nempe materiam, non aliquid extrinsecum; hoc est quod materia habeat privationem vel non habeat etc.

Intelligitur, 2°, caelum, si vera esset sententia Aegidii, fore corruptibile, imo de facto corrumpi posse: tum quia forma, quae est in materia cum privatione, necessario debet habere contrarium, ut admittit Aegidius, quia alias potentia materiae esset frustra; tum quia eatenus materia est in potentia ad dispositiones et qualitates alicuius formae, quatenus est in potentia ad illam formam. Ergo, si materia caeli est in potentia ad alias formas, erit etiam ad qualitates illarum; ergo, si per inductionem aliarum dispositionum poterit corrumpi similiter, si materia terrae habet potentiam ad formam caeli, ergo etiam habet ad dispositiones; ergo poterit generari, atque ita caelum generabitur et corrumpetur motu locali. Confirmatur: quia eodem desiderio et appetitur finis a potentia et medium: ergo eodem etiam appetitu forma et dispositiones ad illam appetuntur, praesertim cum potentiae activae in materia respondeat passiva, ex 3 De anima t. 17. Verum huic argumento responderi posset, caelum esse corruptibile ratione formae, quia forma illa explet totam potentiam materiae; hoc autem erit vel propter nobilitatem formae caelestis, vel propter vir-

33. *active* —

tualitatem, vel propter causalitatem, vel propter incorruptibilitatem. Sed contra: p.°, potentia materiae est ad formam caeli et ad omnes alias, quatenus omnes sunt actus specifici determinantes potentiam materiae; ex quo patet, nunquam expleri potentiam materiae nisi per ipsasmet formas. 2°: non id potest accidere propter nobilitatem: tum quia anima saltem rationalis est nobilior forma caeli inanimata; tum quia constat materiam cum forma nobiliori adhuc appetere ignobiliorem et immutari ad eam. Neque potest accidere propter virtualitatem: tum quia forma caeli, cum sit inanimata, non comprehendit
10 virtute formas animatas, tum quia materia habet aptitudinem ad ipsum actum formalem; at forma caeli non continet formaliter omnes formas. Neque potest accidere propter causalitatem: quia materia est in potentia non ad causalitatem formae, sed ad actum formalem. Neque demum propter incorruptibilitatem: quia materia respicit formam ratione actus, non ratione durationis. Probatur, 2°, idem: quia, si materia caeli est eiusdem rationis et ex se est in potentia ad omnes formas, ad hoc, ut suscipiat formam caeli et non aliam, debet determinari per aliquas dispositiones et qualitates; ergo forma caeli educitur de potentia materiae, atque ita caelum generatur: nam nihil est aliud
20 formam educi de potentia materiae, quam per qualitates et dispositiones illam produci in subiecto apto nato. Probatur idem, 3°: materia differt ab inferiori in ratione potentiae, susceptionis et determinationis, quia ita suscipit materia caeli suam formam, ut non remaneat amplius in potentia neque indeterminata: at vero materia inferior ita suscipit formas, ut maneat in potentia et indeterminata: ergo differunt inter se essentialiter, cum ratio potentiae et indeterminationis, ipso fatente Aegidio, sit essentialis materiae.

Ad argumenta Aegidii, ad primum, respondeo: licet materiae ambae conveniant in communi ratione materiae, quatenus sunt potentia ad
30 actum specificum, differunt tamen prout sunt potentia ad talem vel talem actum. Ad 2^{um} respondeo, illud verum esse in composito, non autem in materiis, quae se ipsis diversae sunt. Ad 3^{um} respondeo, primo, posse aliqua aequaliter recedere a Deo et tamen differre specie, quatenus, licet aequaliter, recedunt in diverso genere secundum diversas perfectiones; in numeris autem non potest id accidere, quia recessus fit tantum secundum unam rationem. Respondeo, 2°, quod,

7. *materia* — 34. *genere se secundum* —

licet omnes materiae aequaliter recedant in eo quod materiae et purae potentiae sunt, tamen materia sublunarium magis recedit secundum propriam rationem, quia est magis potentia, cum plures formas respiciat. Ad 4^{um} patet ex dictis. Ad 5^{um} respondeo, ex eo quod conveniant quaedam accidentia caeli et inferiorum, solum inferri, in caelo et in inferioribus reperiri aliquem gradum communem, a quo procedant talia accidentia, ut gradum corporis. Ad authoritatem Aristotelis respondeo, si argumentum aliquid probat, probare caelum esse transmutabile simul cum elementis. Respondeo, 2^{o}, ex Philopono, sensum Aristotelis in illo loco hunc esse, contra Empedoclem: si elementa comparantur invicem, ut concedit Empedocles, et dicuntur esse aequalia, illud non intelligendum secundum molem, quia multo maior est aër quam sit terra vel aquae, sed intelligendum esse hoc modo: terra est aequalis aëri, quia, si rarefieret ut aër, esset tantae quantitatis, quantae est aër. Haec autem comparatio non potest cognosci nisi ex eo, quod si terra transmutatur in aërem: unus palmus, verbigratia, in tot ut 10 aëris. Si ergo comparantur hoc modo, sunt invicem transmutabilia. Ad 6^{um}, et ad authoritatem Aristotelis ex 2 De generatione, respondeo, inde tantum colligi, in caelo esse materiam et formam sicut in inferioribus, ideoque etiam principia numero aequalia, et eadem genere, sed analogo. Ad illud Aristotelis ex $p.^{o}$ Phys. respondeo, ibi docere principia rerum corruptibilium: materia autem caeli, si datur, colligitur tantum ex analogia quadam cum inferiori materia; sed de hoc actum est in $p.^{o}$ Phys.: tamen, quod spectat ad id quod est illi peculiare, ex eo quod dicit Aristoteles, caelum esse ingenerabile. Ad illud ex 10 Met. respondeo, primo, secundum quosdam caelum non esse in eodem praedicato cum corruptibilibus. Sed a nobis explicatum est, quomodo sit intelligenda illa authoritas in praedicatis. Ad ultimum respondeo, materias esse diversas se ipsis, ut recte docet Alexander in $p.^{o}$ Quaestionum naturalium c. 15. Quaeres hic, propter quid hae materiae differant. Capreolus putat differre diversis formis, Caietanus se ipsis. Dico, primo, essentialiter non differre aliquo extra materiam: quia aliter, secundum se consideratae, essentialiter eaedem non viderentur esse, cum tamen videantur. Dico, 2^{o}, convenire in eo, quod sunt actus quidam imperfectus in potentia ad actum specificum; differre tamen, quatenus materia caelestis est talis actus et entitas, ut sit solum in

13. *aque* — 14. *equalis aër* — *tante* — 33. *considerate* — *eedem* — 35. *differe* —

potentia ad talem formam, materia autem sublunarium talis, ut sit in potentia solum ad formam inferiorum. Dici etiam posset, has materias differre etiam in ordine ad formas: nam ipsaemet sunt tales potentiae, quia sunt ad tales actus et formas.

Dico, 3°, quod, quamvis caelum sit compositum ex forma et materia diversae rationis, non ideo tamen est intrinsece corruptibile. Pro cuius conclusionis explicatione, nota, primo, substantiam omnino simplicem necessario ex sua natura esse incorruptibilem: quia quod per se existit, quatenus per se existit et substat, non potest corrumpi; nam, 10 si corrumpitur, corrumpitur quatenus constat ex subiecto et ex eo quod est in subiecto: ex quo intelligitur, quod corrumpitur esse compositum. Verum an sit satis ad hoc, ut aliquid sit corruptibile, ut sit compositum, vel aliquid aliud requiratur, non satis constat. Et certe, si corruptibile significat illud cui non repugnat dissolvi, cum sit compositum ex duobus, quicquid est hoc modo compositum, est etiam corruptibile; quo modo dicimus, uni omnino simplici repugnare dissolutionem. Verum si per corruptibile intrinsece intelligamus, ut intelligendum est, id quod habet principium aliquid intrinsecum, sive activum sive passivum, inclinans ad corruptionem, unde etiam naturaliter fieri potest 20 ut corrumpatur; quo modo mixta dicuntur habere in se principium activum corruptionis, quia constant ex contrariis se mutuo corrumpentibus, et elementa dicuntur habere principium passivum, quatenus habent materiam inclinantem ad corruptionem; tunc non satis erit, ut aliquid sit intrinsece corruptibile, ut sit compositum, nisi praeterea sit compositum ex aliqua parte substantiali quae inclinet ad corruptionem: nam corruptibile cum sit essentia vel sequatur essentiam rei, si quid ex se est corruptibile, debet habere principium inclinans ad corruptionem, quod sit pars essentialis illius. Advertendum est, 2°: cum constet, caelum esse corpus simplex ut sunt elementa, si ponatur com- 30 positum, ut debeat esse corruptibile, debet habere aliquam partem, vel formam vel materiam, sua natura inclinantem ad corruptionem. Forma non potest esse neque in caelo neque in corpore simplici, cum forma inclinetur ex se ad informandum: inde enim habet suum esse, quod appetitur ab unaquaque re; nam hoc ipso quod desinit informare, desinit etiam esse (loquor autem de forma materiali). Concludamus igitur, si quid in corpore simplici ad corruptionem inclinat, esse ma-

21. *coruptionis* — 32. *simplici forma* — 33. *informandam* —

teriam, maxime quatenus est potentia: nam potentia dicit negationem, ideoque inclinat ad corruptionem. Ex quo intelligitur, cum omne compositum habeat subiectum, quod est potentia respectu actus, esse corruptibile: nam, ubi datur materia per se existens potentia, debet etiam dari materia non habens formam, ac proinde negatio formae quae est principium intrinsecum corruptionis. Verum advertendum hic est, materiam non inclinare simpliciter ad corruptionem ex eo quod est potentia; neque etiam, ex eo quod est potentia ad aliquem actum, inclinare ad corruptionem illius. Materia enim, ut potentia, si inclinatur, inclinatur ad suscipiendum actum cuius est potentia, et ad esse quod dat talis actus; at vero ad non esse oppositum non inclinatur: quia, ut potentia, nunquam inclinatur ad deserendum suum actum; quia ratio potentiae est, ut sit subiectum actus, et ut per illum perficiatur. Et hinc sequitur, quod si materia aliqua sit potentia ad unum tantum actum, ita ut non habeat aliam inclinationem quam ad suscipiendum et habendum illum, ut nunquam inclinet ad corruptionem: nam, si inclinaretur, inclinaretur ad non actum et ad esse sine forma, et appeteret ipsum non esse; quod est absurdum. Nota, 3°, cum materia sit potentia et potentia sit ad actum, per se primo nunquam inclinari materiam ad non esse, sed ad esse quod per actum acquirit; secundario tamen aliquando inclinari ad non esse. Hoc autem contingere potest quando potentia est suapte natura ad plures actus specie distinctos: tunc enim, quia per se primo inclinatur ad illos actus, ideo, quando habet unum, inclinatur etiam ad alium; et quia illum non potest habere, nisi deserat eum quem habet, inclinatur secundario ad non esse huius. Et ideo, quando reperitur compositum ex forma aliqua et ex materia quae sit in potentia ad alias formas, sequitur, compositum illud intrinsece esse corruptibile, cum habeat partem essentialem inclinantem ad corruptionem. Nota, 4°, eandem quam tradidimus in materia de corruptione doctrinam, verissimam esse in ipso corrumpi rem actu. Res enim corrumpitur ratione qualitatum: nam, quando compositum habet materiam in potentia ad plures formas, ne potentia illa sit frustra, debent formae illae, cum non possint esse simul, posse mutuo se pellere; unde debent esse formae quae habeant qualitates contrarias, per quas generentur et corrumpantur, si quidem contrarietas non est in formis substantialibus. Praeterea, materia est

8. *neque est ex* — 13. *aptus* —

in potentia ad plures formas; ergo, ut suscipiat potius hanc quam illam, debet determinari per qualitates: at qualitates habent contrarium; ergo forma, quae inducebatur in illam materiam per determinationem qualitatum, poterit a contrariis qualitatibus, quae expellunt proprias dispositiones, corrumpi. Contra vero, quando compositum constat ex materia quae est in potentia ad unam tantum formam, et sequitur incorruptibilitas intrinseca, et non corrumpi per qualitates: nam, cum illa materia sit ad unam tantum formam, non debet dari alia forma potens hanc pellere, ne potentia materiae sit frustra. Praeterea, forma
10 illa non debet uniri per qualitates determinantes materiam, quia materia ex se determinata est ad illam solum; non igitur datur aliquid contrarium, potens expellere dispositiones determinantes quibus inducitur in materiam, quia ipsamet materia est disposita per se ad talem formam: quare, cum sit suapte natura immutabilis, nunquam poterit mutari a dispositionibus ad aliam formam. Nota, 5°, idem colligi posse regrediendo a forma ad materiam. Formae enim quaedam sunt, quae se ipsis uniri possunt materiae sine dispositionibus; quaedam, quae non possunt sine illis, ut sunt educibiles de potentia materiae, cum habeant dispositiones per quas educuntur; et
20 haec sunt auferibiles a materia, quia, cum uniantur per dispositiones et hae habeant contrarium, cum sint qualitates, possunt expelli, corruptis dispositionibus. Hinc fit ut supponant principium intrinsecum corruptionis: nam, cum uniantur per dispositiones, debent habere materiam in potentia ad plures formas; dispositiones enim fiunt ad determinandam materiam. Praeterea, dispositiones habent contrarium: ubi ergo inducitur forma cum his dispositionibus, possunt esse contrariae dispositiones, quia contraria fiunt in eodem subiecto. Demum, quia aliter sequeretur, cum possit forma illa expelli, necessario materiam manere sine forma, si non sit in potentia ad alias. Contrario prorsus modo
30 se habet actus ille, qui se ipso unitur materiae. Primo, enim, non educitur ex subiecto, quia non habet dispositiones; 2°, non est auferibilis ab illo, quia non habet dispositiones quae corrumpi possint; 3°, supponit principium intrinsecum incorruptibilitatis, nempe materiam solum in potentia ad illum actum, quia, cum uniatur se ipso, non eget determinante materia; nam materia cui ipse unitur est determinata ad illum. Nota, ultimo, ex dictis colligi sequentia. Primo, non quam-

3. *inducebat* — 12. *dispositiones determinas* —

cunque potentiam esse contradictionis, sed illam solum quae est ad plures actus: haec enim ita inclinat ad unum actum et ad esse quod per illum datur, ut etiam inclinet, licet per accidens, ad non esse, quatenus inclinat ad alium actum. Quando vero potentia est ad unicum actum, non est contradictionis, quia inclinat solum ad esse quod per illum actum datur, et idem intelligi debet de potentia cum privatione. 2°, intrinsecam rationem corruptibilitatis esse materiam cum potentia ad plures formas; hinc Aristoteles toties, locis citatis, corruptionem reducit ad materiam; et, praeterea, eandem materiam esse causam cur res corrumpatur actu. Nam, si materia est in potentia ad plures formas, est etiam in potentia ad dispositiones illarum quae sunt invicem contrariae; et ideo, ubi est talis materia, potest esse corruptio actu. Solet tamen corruptibilitas et corruptio colligi etiam ex parte formae; quatenus forma illa, quae unitur materiae per dispositiones, habet contrarium, unde fit ut sit corruptibilis; et tamen ratio est posterior, cum supponat priorem, licet nobis sit notior. Hinc, licet fieri posset ut non daretur haec posterior ratio, idest quod forma aliqua non haberet contrarium, sed prior, quod materia esset in potentia ad plura, adhuc compositum esset corruptibile suapte natura. Verum nunquam natura patitur ut in materia, quae est in potentia ad plura, sit forma non habens contrarium: nam, ut ait Aristoteles p.° Caeli, sequeretur, materiam posse frustrari. Et ideo idem Aristoteles in libro De longitudine vitae c. 2° dicit, impossibile esse habenti materiam non esse contrarium aliquo modo; et in eodem Caeli dicit, ingenerabile et incorruptibile converti: ex quibus colligitur, verum esse quod diximus, si caelum est intrinsece incorruptibile, non debere constare ex materia eiusdem rationis cum inferioribus. 3°, ubi est potentia tantum ad unum actum, in illo composito non esse principium intrinsecum corruptionis. Ex quo patet, caelum esse compositum et tamen intrinsece esse incorruptibile, cum constet ex materia determinata ex sua natura ad unam formam, et ex forma quae unitur materiae se ipsa sine dispositionibus: ex quo etiam intelligitur, caelum nullum habere principium extrinsecum corruptionis.

Quaeres hic, quid dicendum sit de materia orbium caelestium, an sit una vel plures, sicut plures sunt orbes. Dicendum est, si orbes caelestes specie inter se differant, materiam cuiuslibet orbis esse di-

16. *sit natior* — 16, 17. *posterio* —

versae rationis a materia alterius, ut sentiunt Albertus in De quatuor coaequaevis quo. 2 art. 6, et Caietanus in p.ª parte quo. 66 art. 2. Contrarium tamen sentiunt Capreolus in 2° dist. 12 quo. p.ª art. 3, Soncinas in 10 Met. q. 10, et alii. Ratio horum est, quia, sicut ratio materiae in communi sita est in eo quod sit apta fieri actu per formam, ita diversa ratio materiae nascetur ex diverso modo quo actuatur a formis. Sicut ergo, materia omnis inferior, quia ita actuatur a quacunque forma ut maneat inexpleta potentia et privatio, et ideo omnis materia sub quacunque forma inferiori, est eiusdem rationis; ita etiam, cum materia caelestis ita actuetur a quacunque forma ut expleatur potentia tota et non remaneat privatio, sub quacunque forma sit, erit eiusdem rationis. Probatur tamen prior opinio nobis: quia, si esset unica tantum materia in corporibus caelestibus, et formae illorum differrent inter se specie, et illa materia esset in potentia ad plures formas; ac proinde, existens cum una forma, esset in potentia ad alteram et privata illa; ac proinde, in caelo esset principium intrinsecum corruptionis. Respondent Capreolus et alii, id non accidere, quia materia caelestis non aptum subiectum privationis et forma caeli ita informat ut tollat omnem potentiam. Sed contra: primo, haec responsio patitur omnes instantias quas fecimus contra, Aegidium. Nam, si materia Solis, verbigratia, est eadem cum materia Lunae, cum materia ☽ sit in potentia ad talem formam ob suam naturam, eandem potentiam habebit materia ☉: sed materia Solis, suscipiens formam ☉, non mutatur ex sua natura: ergo adhuc retinet potentiam ad formam ☽. Praeterea, si materia ☉, existens eadem cum materia ☽, suscipiendo formam ☉ non est amplius in potentia ad formam ☽, idem dici posset de materia inferiori: nam, licet materia caeli sit eadem cum materia sublunari, tamen suscipit formam caelestem, a qua ita actuatur ut non sit amplius in potentia. Neque vero obstat quod dicit Capreolus, non esse eandem rationem, quia haec materia sublunaris potest admittere privationem, non autem caelestis. Nam contra: primo, quia ideo materia apta est suscipere privationem quia est potentia ad plures formas, ergo, si materia caeli est in potentia ad plures formas caelestes, poterit esse subiectum privationis. 2°: si haec non est ratio cur materia sit subiectum privationis, dicere poterit Aegidius, materiam eiusdem rationis cum infe-

2. *coequevis* —

riori non esse subiectum privationis ex sua natura, sed ex eo quod suscipiat formam cum contrario. Ad argumentum in contrarium respondeo: licet omnes formae caelestes eodem modo uniantur vel actuent materiam, idest sine dispositionibus se ipsis, non tamen sequitur esse unam materiam: quia, cum se ipsis uniantur, requirunt materias se ipsis determinatas ad illas formas, et quia materia et forma sunt relativa, 2° Phys. 26, et alterius formae est altera materia; quare, si plures sunt formae caelestes, et plures esse materias necesse est. Dicendum est, 2°, secundum Aristotelem orbes caelestes specie inter se distingui: hinc enim posuit Aristoteles diversas specie intelligen- 10 tias propter diversa specie corpora caelestia. Ex his patet, primo, unum planetam distingui ab alio essentialiter, cum planetae identificentur cum suis orbibus; 2°, stellas omnes firmamenti specie inter se convenire. Obiicies contra primum: omnes planetae moventur motu circulari, qui est eiusdem speciei specialissimae: ergo non possunt inter se specie distingui. Nego consequentiam: nam, licet motus planetarum sint eiusdem rationis, tamen ipsi ex diverso modo specie distinguntur: non enim, quamvis diversi motus specie arguunt semper diversas specie naturas, iidem specie arguunt semper eandem naturam; ut patet in motu progressivo, qui convenit multis animalibus, 20 quae tamen specie inter se distinguntur. Obiicies, 2°: astra habent eandem figuram et lumen: ergo non distinguntur specie. Nego consequentiam: quia talia accidentia secuntur ad illa, ratione gradus generici, non specifici. Obiicies, contra secundum, stellas fixas habere aliquas operationes et influentias, quibus caret orbis cui sunt affixae, ac proinde diversam specie naturam, quae cognoscitur ex operationibus. Huic argumento patebit ex quo est de influentia caeli: interim dico, non omnem diversitatem operationum indicare diversam naturam. Obiicies, 2°: si astra firmamenti specie non differunt ab illo, ergo different numero. At contra: quia multiplicatio numeralis est ad conservatio- 30 nem et ad perpetuitatem speciei, astra autem sunt incorruptibilia et non composita ex elementis, ut patet ex superioribus, ergo [etc.]. Respondetur, multiplicationem numeralem non esse tantum propter perpetuitatem, sed etiam propter decorem universi. Obiicies, 3°: stellae firmamenti illuminant; aliae autem partes, minime: ergo [etc.]. Respondeo, stellas illuminare, non ex eo quod habeant diversam substan-

34. *obiicis* —

tiam ab aliis partibus sui orbis, sed ex eo quod habeant maiorem densitatem; quae est conditio sine qua non, corpus perspicuum, quale est caelum, non posset habere lumen nobis visibile. Quod autem haec responsio sit valida, patet ex eo quod minor et maior densitas in elementis non mutat speciem: unde, verbigratia, aqua glacie concreta, etiam si sit densior, imo lucidior et nobis magis visibilis, non differt tamen ab alia specie. Pari ergo ratione, cum stellae firmamenti se habeant in suo orbe velut nodi in tabula et tanquam partes densiores, illique sint continuae, non est quod specie distinguantur.

10

Quaestio sexta.

An caelum sit animatum.

Explicatis his quae spectant ad materiam caeli, reliquum est ut disputemus de his quae pertinent ad formam illius.

Prima opinio fuit veterum quorumdam philosophorum, qui posuerunt in caelo animam vegetativam, propterea quod volebant illud nutriri: nutritio autem non fit sine anima vegetativa. Ita sentiunt Heraclitus et Stoici, ex Plutarcho, qui dicunt caelum nutriri ex exhalationibus. Plato etiam, ibidem referente Plutarco, fuit in eadem sententia, et Philolaus pythagoricus c. p.°, et Hesiodus, qui ideo putavit
20 caelum ali nectare et ambrosia.

Secunda opinio fuit aliorum, qui posuerunt in caelo animam sensitivam cum sensu externo: ut Simplicius in 2° Caeli, qui dicit hanc animam carere quidem gustu et odoratu; habere tamen tactum, cum corpora caelestia se mutuo tangant; auditum et visum, cum et audiant sonum quem edunt, et omnia quae fiunt intueantur. Probatur haec opinio: quia perfectius est corpori sentire videre et audire, quam carere his: 2°, quia corpora etiam viliora et animata habent hos sensus.

Tertia opinio fuit aliorum, qui posuerunt in caelo animam cum sensu interno, idest imaginationem: quae opinio attribuitur Avicen-
30 nae, qui 9 Met. c. 2° et 3° existimavit, in caelo praeter intelligentiam motricem esse aliam quamdam animam, quae comparetur caelo ut anima nostra corpori. Esse autem necessariam hanc animam docet:

4. *si valida* — 16-17. *Eraclitus* — 17-18. *exalationibus* — 19. *Phyloaus pithag:* — *Esiodus* — 22. *Symplicius* — 29. *immaginationem* —

quia ad hoc, ut fiat motus in caelo, non est satis intelligentia intelligens motum universalem et volens, sed necessarium etiam est ut sit talis motus imaginatio, ut hodiernae circulationis, quae non potest ab intelligentia esse, cuius intellectio est universalis et invariabilis.

Quarta demum opinio fuit aliorum, de quibus infra, qui posuerunt in caelo animam intellectivam.

Dico, primo, in caelo non esse animam vegetativam. Primo: quia, ex Aristotele 3 Met. t. 15, quod eget alimento non est sempiternum. Et ratio huius est: quia quod nutritur debet habere organum, et ideo requirit corpus non simplex; debet alterare alimentum et convertere 10 in suam substantiam, ne deficiat: at quod habet haec, est corruptibile: ergo etc. 2°: ex parte alimenti. Si nutriretur caelum, vel nutriretur re corruptibili vel incorruptibili: si corruptibili, ergo et ipsum esset corruptibile; si incorruptibili, non posset illam in sui substantiam convertere, et, praeterea, deficeret tandem aliquando alimentum: ergo [etc.].

Dico, 2°, in caelo non esse animam sensitivam, habentem vel sensum internum vel externum. Probatur conclusio quo ad secundam partem: primo, quia sensitiva supponit vegetativam et tactum, ex 2° De anima 17; sed tactus consistit in primis qualitatibus, quae non sunt in caelo, sicut neque vegetativa: ergo [etc.]. Imo neque tactus 20 potest esse in corpore simplici, ut recte docet Aristoteles in 3° De anima t. 60, 62 et 66. 2°: si in caelo esset anima sensitiva, essent et organa, atque ita caelum esset corpus mixtum, posset se ipsum movere, neque egeret intelligentia: quae omnia repugnant veritati. 3°: quia frustra esset sensus in caelo: neque enim est necessarius ad conservationem, quia caelum est incorruptibile; neque ad intellectionem, quia, ut ostendemus, caelum non habet formam intellectivam; neque ad motum vel ad gubernationem, quia movetur et gubernatur ab intelligentia. Ad Simplicium respondeo, caelos quidem se tangere, sed non tactu sensitivo, cum careant primis qualitatibus; et licet 30 perfectius sit, corpus sentire quam non sentire, corpori tamen simplici et incorruptibili repugnat sentire, sicut et videre et audire. Adde, quod caelum est perfectissimum, solum in ratione corporis, non simpliciter. Probatur conclusio, quo ad primam partem: quia sensus internus supponit externum: nunquam enim imaginatio cognoscit nisi antea

2. *necessaria* — 3, 35. *immaginat.....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 3. *odiernae* — 4. *ex universalis* — 17. *internus* — 20. *vegetativo* — 34. *quo ad secundam partem* —

fuerit aliquid in sensu externo; unde etiam Aristoteles, 2° De anima t. 161, definit, imaginationem esse motum a sensu secundum actum facto. 2°: quia nulla est causa cur debeat poni haec imaginatio in caelo; neque id quod ait Avicenna ullam habet necessitatem. Intelligentia enim cognoscit motum tanquam effectum, cognoscendo se ipsam tanquam causam; cognoscit autem totum motum sempiternum, quem facit: partes vero illius in ipso non sunt actu divisae, cum motus sit unus perpetuus.

Dico, 3°, totam difficultatem huius quaestionis positam esse in hoc, 10 quomodo caelum sit animatum anima intellectiva: nam animatum esse volunt Plato, in Philebo et in Phaedone et in 2° De republica et in Timaeo, et Timaeus etiam in suo opere De natura et anima mundi, Aristoteles, et ex Sanctis Patribus nonnulli, ut Origenes et D. Ieronimus: dubitat tamen D. Augustinus, et negant D. Basilius et Damasus. Prima, igitur, circa hanc difficultatem opinio fuit aliquorum qui putarunt, in caelo, praeter intelligentias, poni debere quasdam animas proprias intellectivas: ita Alexander, in 12 Met. t. 30 et 48 com. 20 et 24, existimans, intelligentias movere caelum finaliter; animas vero proprias efficienter, quatenus appetitu suo feruntur in 20 intelligentias. Idem videntur sentire Algazel, Rabi Moyses et Isac, ut refert Albertus in 11 Met. trac. 2 c.^e^ 10. Probatur haec opinio: quia Deus et intelligentiae, secundum Aristotelem, movent motu appetitus et desiderii; ergo debet esse in caelo aliquid potens appetere et desiderare, et non nisi propriae animae caelorum: ergo [etc.]. Secunda opinio est aliorum existimantium, intelligentias ipsas esse formas informantes caelum: quam sententiam Aristotelis esse, docet D. Thomas in 2° Contra gentes c. 70, et Ferrariensis ibidem, et idem videtur indicare p.° Caeli in t. 13; docet etiam D. Bonaventura in 2° dist. 14; docet Achillinus in p.° et 3° De orbibus, Mirandulanus 30 in lib. 21 sec. 6, et Balduinus in quaesito 11; qui tres putant, caelum esse compositum ex intelligentia, forma informante et caelo, quod est materia in actu, quae recipit esse animatum ab intelligentia. Explicant hi suam sententiam. Duplex est materia: una quae est in potentia ad esse solum, et quae unitur formae sine dispositionibus;

6. *aut totum* — 7. *divise* — 11. *in Phyle: et in Phedoro* — 12. *Timeo* — *Timeus* — 13. *santis* — 18. *caelum inaniter* (cfr. pag. 108, lin. 9, 12, e altrove) — 20. *Moses* — 25. *existimantias* — 30. *quesito* —

quo fit, ut forma quae illi unitur, quia advenit ante dispositiones et quantitatem, remaneat immaterialis, indivisibilis, immobilis etiam per accidens, et incorruptibilis, et det quidem esse materiae, non tamen illud a materia recipiat, cum sit abstracta et non inhaereat ipsi: altera materia est, quae est in potentia ad esse et ad non esse, et unitur formae per dispositiones et quantitatem; quo fit ut forma illi adveniens sit quanta, materialis et corruptibilis, quia advenit post quantitatem, ideoque ita dat esse materiae ut etiam recipiat, cum ipsi inhaereat. In caelo igitur est materia et forma primo modo, non secundo: ex quo intelligitur, intelligentiam, primo, dare esse animatum caelo, deinde, operationem et motum, ita tamen ut ipsa non moveatur per se nec per accidens ad motum caeli, cum sit abstracta. Probatur haec sententia: primo, quia anima, quae est forma dans esse, est actus corporis organici potentia vitam habentis, ex 2° De anima 17: sed huiusmodi actus est intelligentia respectu caeli. Nam caelum est corpus naturale, instrumentum aptum ad recipiendam operationem ab intelligentia; intelligentia vero est actus illius: ut patet ex Aristotele, in t. 24 2[i] De anima, docente, quando operatio aliqua convenit duobus, et uni propter aliud, alterum esse formam, alterum materiam; et ideo, cum vivere, sentire et intelligere conveniat animae, et corpori propter animam, sequitur animam esse formam, et corpus materiam: sed eodem modo motus intelligentiae convenit caelo propter intelligentiam et ipsi intelligentiae: ergo intelligentia erit actus, caelum materia. 2°: caelum est animatum, ex 2° Caeli t. 13 et 63; sed, si animatum est, per animam animatum est, quae dat esse: siquidem, ex 2° De anima 17, vivere viventibus est esse. 3°: caelum vivit, ex p.° Caeli 10 et ex 2° Caeli 6; at quod vivit, per animam vivit: ergo [etc.]. 4°: quod anima caeli sit intellectiva, probatur: caelum movetur motu sempiterno; at hic motus non potest esse ab anima materiali, quia anima in materia movet finito tempore; ergo [etc.]. Confirmatur: quia anima hominis est intellectiva; ergo multo magis anima caeli. 5°: probatur animam hanc intellectivam, esse intelligentiam. Intelligentia communiter dicitur forma caeli; ergo est anima caeli, ut patet ex 2° Caeli t. 6: sed anima est quidditas animanti, ex 2° De anima t. 8: ergo [etc.]. 6°: intelligentia est natura caeli: sed natura est vel materia vel forma; et intelligentia, ut patet, non est materia caeli: ergo forma. 7°: in omni

4, 9. *inhereat* — 12. *probat* —

quod movetur et in omni re physica assignantur quatuor causae, ex 2° Phys. 70: sed, nisi intelligentia dicatur forma et simul finis et efficiens caeli, non poterunt assignari quatuor causae caelo: ergo [etc.]. 8°: si intelligentia non est forma, ergo est motor quidam extrinsecus: at quod movetur ab extrinseco, movetur motu violento, ex Aristotele: ergo motus caeli esset violentus. 9°: caelum et intelligentia efficiunt unum numero: ergo alterum est materia, alterum forma. Postremo: id dat operari, quod etiam dat esse; sed intelligentia dat caelo operationem: ergo [etc.]. Neque dicas, intelligentiam esse for-
10 mam tantum assistentem: nam hoc genus formae novum est apud Aristotelem; 2°, sequeretur, intelligentiam uniri caelo ad motum solummodo, illique solum motum tribuere, cum tamen efficiat ut caelum sit animatum. Et confirmatur: quia intelligentia multa tribuit caelo, quae non possunt illi inesse per solam formam assistentem: nam caelum, ratione intelligentiae, dicitur movere se ipsum, intelligere, appetere, etc.; quae non possunt dari a forma assistenti. Haec enim tantum habet, ut nauta respectu navis; navim autem ratione nautae se ipsam movere, intelligere et esse animatam, nemo diceret. Tertia opinio est aliorum putantium haec, sententiam Aristotelis: intelligentias assistere
20 tantum caelo, nec, praeter has, esse alias animas. Ita sentit D. Thomas in p.[a] parte q. 70 art. 6 et in quaestione De creaturis spiritualibus, Iandunus 12 Met. qu. 12 et in 2° Caeli quaestione 4, Zimara in propositione 70 et in quaestionem 12 Ianduni.

Dico, primo, praeter intelligentias non esse alias animas constituendas in caelo. Probatur: quia, si praeter intelligentias caeli haberent animam, illa esset qualis est anima nostra in corpore, et, consequenter, supponeret sensitivam, ut mediis sensibus acciperet cognitionem: at hoc iam confutatum est. 2°: frustra ponerentur tales animae in caelis. Neque enim essent necessariae ad hoc, ut darent esse caelo:
30 quia vel caelum se ipso est actu, cum sit simplex; vel ad hoc, ut habeat esse, non eget anima, sed satis est quaecunque forma. Neque necessariae essent ad operationem: quia, non ad intellectionem, nam intellectio non potest exerceri a forma in corpore simplici existente, cum requirat phantasmata et sensus; neque ad motum, quia ad hoc satis est intelligentia. Confirmatur: quia, si esset anima in caelo dans motum, moveretur per accidens ad motum caeli; atque ita esset

3. *assignare* — 6. *esse* — 34. *fantasmata* —

corruptibilis, ex 8 Phys. 72. Quod si dicas accipere perpetuitatem ab intelligentia, contra: quia quod est ex sua natura corruptibile, non potest ab alio, secundum Aristotelem, fieri incorruptibile. Confirmatur: quia, ex 8 Physicorum 78, virtus in magnitudine non potest movere aeterno tempore; ergo haec anima non posset dare caelo perpetuum motum. 3°: si daretur haec anima, spectaret ad physicum vel ad animasticum; sed Aristoteles nunquam huius meminit; ergo [etc.]. Postremo: ratio Aristotelis, quae habetur 8 Phys., ostendens dari primum motorem, procedit de motore efficienter, non finaliter; unde etiam ibi distinguit in caelo partem moventem et motam, et partem moventem probat esse immobilem et immaterialem: ergo intelligentiae sunt quae movent caelum non solum finaliter, sed etiam efficienter.

Dico, 2°, quod, quamvis non videatur omnino improbabile, secundum Aristotelem, intelligentias esse formas informantes simpliciter, tamen, et secundum Aristotelem et secundum veritatem, longe probabilius, tantum esse assistentes. Prima pars conclusionis patet, tum ex rationibus supra adductis, tum quia graves authores Aristotelem in hac sententia fuisse docent. Secunda pars probatur: primo, quia ita sensisse Aristotelem docent D. Thomas locis citatis, D. Cyrillus lib. 2° Contra Iulianum, Scotus, Durandus, et alii Scholastici. Id autem videtur colligi etiam ex Alexandro, qui, nisi putasset, ex sententia Aristotelis certissimum esse intelligentias non informare, nunquam posuisset alias animas praeter intelligentias. Confirmatur etiam ex his quae scribit Simplicius, 2° Caeli c. 3°. 2°: quia hoc congruit cum his quae de intelligentiis tradit Aristoteles. Nam docet, primo, intelligentias esse separatas a materia, et esse extra magnitudinem; ex quibus patet non esse informantes. Quod autem illa doceat Aristoteles, patet ex plurimis locis, potissimum ex 8° Phys. t. 78 et ex 12 Met. t. 30, 35 et 41, ubi id probat. Respondent adversarii, ex Aristotele solum colligi intelligentias non pendere in esse a materia. Contra: primo, illa verba Aristotelis, intelligentias esse separatas a materia et extra magnitudinem, aperte declarant non esse formas informantes. Confirmatur: quia t. 78, 8[i] Physicorum, proponit se demonstraturum, intelligentias non esse in magnitudine, et id colligit 86, et idem repetit 12 Met. 41: sed si essent formae informantes, vere dici possent partes corporis, et habere pro subiecto magnitudinem, et ideo esse in illa. Adde, quod, cum Ari-

19. *Cirillus* — 20. *scolastici* — 24. *Symplicius* —

stoteles toties dicat intelligentias esse extra magnitudinem, nunquam tamen dicit informare. Neque dicas, Aristotelem dicere aliquando intelligentias esse in caelo: nam dicit, illas esse in caelo, vel tanquam in quodam quasi loco proprio, et hoc ex communi gentium consensu, vel esse in caelo tanquam motrices; unde etiam, 8° Phys. 84, ait, primum motorem esse in circulo aequinoctiali, quia ibi maxime apparet motus velocissimus. Ex his autem non recte colligitur, intelligentias esse formas informantes. Neque iterum dicas, illud quod dicitur ab Aristotele, intelligentias esse extra magnitudinem, intelligi debere 10 de primo motore tantum, non de aliis intelligentiis; vel certe non intelligi de his quae movent efficienter, sed solum finaliter. Nam, licet 8 Physicorum Aristoteles loquatur de primo motore, tamen 12 Met. idem asserit de omnibus intelligentiis. Praeterea 8 Physicorum agit Aristoteles de primo motore efficiente; unde et dividit caelum in partem moventem et motam, et hanc moventem ostendit esse immobilem extra magnitudinem: ergo non loquitur solum de moventibus finaliter. Confirmatur ratio ex primo motore: nam, cum eandem rationem faciat Aristoteles primi motoris et caeterarum intelligentiarum, si caeterae sunt formae informantes, erit etiam et primus motor; sed hoc dici non 20 potest. Sequeretur enim, in Deo esse aliquid potentiae et imperfectionis: quia, si est forma, habet ergo potentiam ad informandum, et tanquam pars ad efficiendum unum totum simul cum altera parte: at pars, ut pars, dicit imperfectionem; ideo enim est pars, quia non est quid per se perfectum. Et hinc sequeretur etiam, Deum non esse actum purum, ut contendit Aristoteles. Praeterea, primum motorem non esse primam causam: tum quia prima causa non debet pendere ab ulla alia; at primus motor, si esset forma, penderet a materia; nam, licet non reciperet esse a materia, tamen, quatenus forma eget subiecto, penderet; sicut etiam anima rationalis, quae non habet esse 30 a materia, pendet a causa materiali: tum quia prima causa proprie esset primum caelum compositum, non intelligentia. Similiter, illud esset ens omnino perfectum et completum; intelligentia vero referretur ad illud tanquam pars ad totum, et illi communicaret, tanquam forma, suum actum et caetera omnia sequentia; et caelum ipsum esset, quod vere ageret in haec inferiora suo motu et lumine; nam ipsum totum caelum esset illud, ut quod moveret motum. Confirma-

6. *equinoctiali* — 13. *Praetere* — 20. *Sequaeretur* — 36. *movē* —

tur ex p.° De anima 64, ubi ait Aristoteles, rectius dici hominem intelligere per animam, quam animam intelligere, quamvis anima intellectiva sit forma immaterialis: ergo pari ratione rectius diceremus, caelum agere in inferiora per intelligentiam, quam intelligentiam esse ipsam primam causam quae agit. Confirmatur haec eadem ratio ex anima rationali: nam haec est forma non inhaerens materiae; immo etiam multi existimant, secundum Aristotelem esse tantum assistentem, ut Averrois, et tamen nunquam Aristoteles ita loquitur de anima rationali sicut de intelligentiis; nam docet quidem posse separari, non tamen esse omnino extra magnitudinem; unde videtur 10 Aristoteles indicare, intelligentias esse magis separatas a materia quam animam rationalem. Confirmatur demum: quia toties videtur dubitare Aristoteles de anima rationali an sit forma, ex eo solum quod intelligit, quamvis per phantasmata: et tamen nunquam dubitavit, an intelligentia esset forma caeli; cum tamen ibi sit maior ratio dubitandi, quia operatio illius, idest intellectio, non solum subiective sed ne obiective quidem pendet a corpore. Ex quibus patet, Aristotelem existimasse, intelligentiam non esse formam.

Docet, 2°, Aristoteles, intelligentias esse immobiles etiam per accidens: quod colligitur ex 8 Phys. 52, ubi habetur, quod in movendo 20 movetur per accidens, non posse movere aeterno tempore; ex quo loco patet, intelligentias non esse formas, quia forma movetur per accidens ad motum corporis. Respondent adversarii, ex hoc loco colligi solum, intelligentiam non esse formam inhaerentem materiae: haec enim movetur per accidens. Contra, primo: Aristoteles, 2° Topicorum c. 3°, arguit contra ponentes ideas immobiles: Ideae sunt in nobis; sed, motis nobis, omnia moventur quae sunt in nobis; ergo [etc.]: et tamen certum est, ideas non inhaerere materiae et esse separatas: ergo [etc.]. 2°: anima rationalis est forma immaterialis; et tamen per accidens movetur ad motum corporis: ergo [etc.]. 3°: intelligentia est 30 forma informans; ergo communicat actum suum caelo: sed compositum illud, habens actum intelligentiae, movetur: ergo simul per accidens movetur actus [1] . . . .

. . . .

6. *inherens materia* — 14. *fantasmata* — 24. *inherentem* — 28. *inherere* — 31. *caelum* — 32. *actu intelligentia* —

[1] Qui il manoscritto rimane interrotto: di che vedasi l'Avvertimento.

. . . .
. . . .
. . . .
. . . .

cum quantitate, quae, cum consistat in indivisibili et non sit susceptiva contrariorum, non potest terminare generationem.

Dico, 4°, si alteratio accipiatur pro illa quae est inter primas qualitates, terminum illius esse qualitatem tangibilem: nam qualitates primae sensu tactus percipiuntur. Hinc Aristoteles, p.° De ge-
10 neratione 24, dixit, alterationem homini propriissimam terminari ad qualitates tangibiles. [1]

Quaestio secunda.

De intensione et remissione.

Certum est et constat sensu, non solum fieri alterationem quando una res mutatur ex alia, verum etiam quatenus, retinens eandem qualitatem, variatur secundum magis et minus, ut docet Aristoteles 5° Phys. 19. Ex hoc nascitur intensio et remissio in qualitatibus, quae nobis explicanda est; tum quia ferme in omni alteratione reperitur, unde non potest intelligi quo modo fiat alteratio, nisi intelligatur
20 intensio et remissio; tum quia, cum omnis ferme actio fiat per intensionem et remissionem, ad illam intelligendam necesse est prius intelligere remissionem et intensionem.

Authores qui hac de re egerunt sunt: D. Thomas in p.° dist. 16 q. 2ª art. 2, et in p.ª 2ªᵉ q. 52 art. 2°, et 2ª 2ªᵉ q. 24 art. 5; Capreolus in p.° dist. 17 q. 2; Herveus in quodlib. 6 q. 11; Gandavensis quodl. 5 q. 19; Soncinas 8 Met.; Aegidius in p.° De generatione q. 19, et quod. 5 q. 13, et quod. 2° q. 14; Burleus in tract. De intensione et remissione; Durandus in p.° dis. 17 q. 7; Gregorius

10. *homine* — 25. *Erveus* —

[1] Ultime linee d'una *Quaestio prima,* il cui titolo probabilmente, o fors' anco il titolo di tutto il Trattato, al quale appartenevano essa e le due *Quaestiones* che qui seguono, era *De alteratione in materia:* vedi pag. 133, lin. 3.

ibidem q. 4, art. p.°; Scotus ibidem q. 4; Occam et Gabriel ibidem q. 7.

Nota, primo, in intensione et remissione duo posse considerari: alterum est id quod formaliter dicitur intensio et remissio, alterum est modus quem significant. Circa primum: sicut in quantitate datur extensio et maius atque minus, et in omni genere perfectum atque imperfectum, ita in eo quod habet rationem aliquam formae vel qualitatis datur magis vel minus; quod denominat non qualitates, sed subiecta, ut colligitur ex 7° Phys. 29. Hinc dicitur comparatio fieri in infima specie, et magis et minus non variare speciem. Circa se- 10 cundum: intensum et remissum possunt sumi duobus modis: primo, ut intensum dicatur comparatione ad remissum; et hinc quodcunque minus potest dici, respectu minoris, intensum, et e contra: 2°, possunt accipi absolute et per se: et sic intensum et remissum requirunt aliquam latitudinem, in qua ipsa considerantur veluti extrema; quare, si illius qualitatis constituatur aliquis medius terminus, quicquid erit ultra illud, dicetur intensum, citra, remissum. Et ex his intelligitur differentia inter intensum et remissum a maiori et minori, a perfecto et ab imperfecto.

Nota, 2°, dari intensionem in qualitatibus posse probari, primo, 20 ex sensu, cui constat eandem rem, minus calidam, fieri deinde magis calidam; et hoc non est eo, quod facta sit calida aliqua pars quae antea non esset calida, sed ex eo, quod, cum antea esset calida tota, fit magis deinde calida: ut etiam docet Aristoteles et confirmatur ex eodem; quia, in praedicato qualitatis, docet proprium esse qualitatis suscipere magis et minus, et, 5 Phys. t. 19, concedit alterationem quamdam, in eadem qualitate, secundum magis et minus. Et hic intelligitur, patita hac intensione, fieri posse ut contraria aliquo modo sint simul et misceantur. Si enim non daretur intensio, contraria essent simplicia et semper essent simul tota; unde, vel nunquam pos- 30 sent misceri et esse simul, vel certe essent simul perfecta; unde sequeretur non pugnare invicem. Hinc Aristoteles explicat mixtionem per intensionem et remissionem, ut patet ex p.° De generatione, et, potissimum, ex 2° t. 48. Et ex his apparet, per intensionem fieri posse comparationem, quae supponit in eadem specie latitudinem; et, praeterea, alterationem esse successivam, non solum ex eo quod

10. *variari* — 30. *esset* — 31-32. *sequaeretur* —

subiectum alteratur secundum unam partem, deinde secundum aliam, sed etiam ratione formae, quatenus ex remissa fit intensa, et e contra, in eadem parte subiecti. Et quod detur talis intensio successiva, probatur: quia, alterato toto subiecto, adhuc sequitur alteratio quae fit successive. Praeterea: dantur quaedam alterationes quae non fiunt successive ex parte subiecti, cum omnes illius partes simul alterentur, ut patet ex p.° Phys. 23, qualis est, secundum Aristotelem, congelatio: et tamen constat aliquas ex his fieri successive; ergo ratione formae, ut recte advertit Alexander ex Simplicio 4° Phys. com. 23 in
10 t. 22. Neque obiicias, Aristotelem aliquando asserere, alterationem non esse continuam nisi ex parte subiecti: ex quo videtur sequi, nullam esse successionem ex parte formae, ac proinde neque ullam intensionem. Nam, ex his quae de continuitate motus dicta sunt, patet quid sit respondendum: non enim possunt continuari intrinsece ex parte formae, possunt tamen ex parte subiecti et temporis; praeterquam quod, cum Aristoteles manifeste concedat intensionem in qualitate, necessario etiam admittit successionem in alteratione, praeter eam quae fit ex parte subiecti.

Nota, 3°, intensionem esse propriam qualitatis, quamvis nonnulli
20 reperiri in substantiam, alii etiam in quantitate, voluerint: quod patet ex Aristotele in Praedicamentis, et ex communi sententia. Verum intensio dupliciter potest esse in qualitate: primo, consecutive; quo modo, verbigratia, sanitas intenditur et remittitur ad intensionem et remissionem qualitatum in quibus consistit temperamentum; quo modo etiam relatio dicitur suscipere intensionem et remissionem ratione fundamenti: 2°, per se et proprie. Hoc autem accidit dupliciter: primo, cum admixtione contrarii; quo modo, verbigratia, minus calidum semper habet adiunctum frigus: 2°, sine admixtione contrarii; ut contingit in lumine, in quo datur magis et minus vel
30 ex parte agentis, pro ut magis vel minus lucidum fuerit, vel ex parte subiecti: nam subiectum minus dispositum recipit minus luminis, et, si successive disponitur magis, et magis illuminatur. Propria tamen intensio est illa quae reperitur in vera alteratione, et quae est cum admixtione contrarii: de qua insurgit difficultas, quo modo fiat intensio in alteratione. Notandum est, bifariam posse nos existimare fieri intensionem in alteratione: primo, extrinsece, nulla

9. *Symplicio* — 13. *continuate* —

facta mutatione in qualitate, sed tantum in aliquo alio: quod dupliciter potest accidere; nam vel potest intendi qualitas ex maiori dispositione subiecti, vel ex expulsione contrarii: 2°, intrinsece, facta aliqua mutatione in qualitate quae intenditur: quod etiam dupliciter potest evenire, vel per novam productionem qualitatis, vel aliquo alio modo.

Dico, iam primo, intensionem non fieri per solam mutationem extrinsecam: idest, vel quia, facta mutatione extrinseca, sequatur intensio in ipsa qualitate; nam tunc intensio non fieret; vel ex dispositione subiecti, vel ex expulsione contrarii: sed ex sui ipsius augumento; 10 vel, 2°, per expulsionem contrarii, aut subiecti dispositionem, manente eadem qualitate indivisibili secundum se. Primo: quia sequeretur, qualitatem esse indivisibilem et, quo ad se, semper eodem modo se habere: sed idem, manens idem, semper facit idem: ergo sequitur, semper eodem modo afficere subiectum; et, praeterea, eandem semper esse actionem qualitatis, sive sit intensa sive remissa, cum actio sequatur qualitatem secundum se ipsam; et, demum, sensum debere eodem modo percipere intensionem et remissionem, nam sensus percipit qualitatem tanquam potentia suum obiectum. 2°: sequeretur non esse veram intensionem in qualitate; immo falsum esse, de quali- 20 tate posse asseri, remissum et non remissum esse etc., cum contradictoria non possint de eadem re verificari. 3°: sequeretur non esse intensionem alterationem, cuius tamen contrarium docet Aristoteles, immo neque motum. Nam alteratio est acquisitio, vel saltem mutatio, illius formae secundum quam est alteratio; et motus nihil aliud est quam forma fluens: sed hic forma manet prorsus immota: ergo [etc.]. Quod si admitteretur hic aliquis motus vel alteratio, esset non in qualitate quae dicitur intendi, sed in contrario, si fieret intensio per expulsionem; vel esset in dispositionibus subiecti, si fieret per dispositiones. Confirmatur: quia sequeretur, qualitatem acquiri in instanti. 30 4°: sequeretur, contraria non posse simul esse: quia, si essent simul, essent integra et perfecta; quod fieri non potest. Denique: in productione qualitatis et in intensione agens eodem modo semper se habet et operatur; ut patet in igne, qui semper eodem principio, nempe calore, et eadem actione, nempe calefaciendo, agit: ergo semper faciet idem: ergo, sicut in principio producebat, verbigratia,

11. *dispositione* — 12-13, 19, 22, 31. *sequaeretur* — 21. *assere* — 22. *possit* — 27. *admitteret* —

calorem, ita et deinceps producet calorem. Quod si vel expellet contrarium, vel mutabit dispositionem subiecti, cum illud efficiat per calorem, efficiet, secundario, ad productionem caloris: vel si agat per aliquam qualitatem distinctam ab ea per quam producit primo qualitatem, quae deinde augetur, tunc alteratio non erit unus motus, sed erunt duae alterationes et actiones. Probatur idem in particulari contra dispositiones; quam sententiam videtur tueri Aegidius, ubi supra et quodlib. 6 q. 9. Primo, quia sequeretur, agens debilissimum, ut, verbigratia, calor, in subiectum valde dispositum, ut, verbi-
10 gratia, in stuppam, produceret intensiorem calorem, quam producat agens fortissimum, ut ignis intensissimus, in subiectum valde indispositum, ut in ferrum; quod falsum est. 2°: quia, si intensio fieret per dispositiones subiecti, quando agens intendit, verbigratia, calorem, tunc nihil faciet aliud, quam magis disponere subiectum: sed dispositio non potest fieri nisi per aliquam actionem, qua producatur aliqua qualitas in subiecto: haec igitur qualitas vel producetur tota simul, vel successive; si tota simul, ergo intensio fiet in instanti; si successive, qualitas illa disponens suscipiet intensionem vel, ergo, per intrinsecam mutationem, et sic habetur intensum, vel per aliam di-
20 spositionem, atque ita dabitur dispositio dispositionis in infinitum. Quod si dicas, disponi magis et magis subiectum non per intensionem eiusdem dispositionis, sed per diversas qualitates successive productas, quarum sequens magis disponat quam praecedens; contra: quia, quando ignis calefacit et auget calorem, si disponit et non disponit per calorem, quia tunc produceret calorem, disponet solum per siccitatem, cum non habeat aliam virtutem activam: ergo non poterit efficere varias dispositiones. Praeterea, qualitas disponens producetur in instanti, quia, si successive, habebit iam propriam intensionem; ergo nunquam fiet intensio quaedam una continua, sed plures. [1]

30 . . . .

. . . .

Dico, 3°, in intensione non perire priorem partem qualitatis. Probatur, primo: quia non potest assignari causa cur pereat. Neque

9. *verbigratia in calore in subiectum* — 10. *stuppa* — 22. *diversa* —

---

[1] Qui cade altra interruzione del manoscritto: di che vedi l' Avvertimento. Manca la *conclusio secunda* « Dico, 2°, *etc.* ».

enim adest contrarium, et manet idem subiectum: nec desideratur conservans, si quidem adest ibi agens; praeterquam quod qualitas non eget conservante, excepto lumine. Neque potest, verbigratia, corrumpi primus gradus caloris inductus a calefaciente in aquam frigidam, quia tunc aqua ageret in se ipsa; et, praeterea, nunquam possent esse simul contraria, quia, etiam remoto omni extrinseco agente, se invicem corrumperent. Neque corrumpitur ideo, quia producitur alius sequens gradus: nam, sequens praeter uniri priori sicut etiam quantitati praeexistenti, unitur alia quantitas. Neque corrumpitur quia secundus gradus in se continet virtute priorem: quia haec continentia reperitur quando sunt formae diversae specie; tunc enim superior continet virtute inferiorem: quod non potest esse in qualitate eiusdem speciei. Neque corrumpitur quia prior gradus sit terminus a quo alterationis, unde debeat recedere: quia terminus a quo, in intensione, est contrarium, ut docet Aristoteles 5 Phys. 19: et, quamvis ille primus gradus diceretur terminus a quo, tamen esset talis terminus non secundum suam entitatem, sed formaliter, quatenus remissus, unde satis esset si recederet hoc modo; sicuti etiam in augumentatione non perit realiter minor quantitas, sed formaliter, solum ut minor. Neque demum corrumpitur quia, si maneret, esset, in fine alterationis, acquisita infinita qualitas: quia, cum ista acquisitio fiat successive, in fine tandem acquisita est qualitas, potentia quidem infinita, actu vero finita; quo modo philosophantur etiam philosophi de tempore et motu. Probatur, 2°, ex parte contrarii: quia, si quis intendens calorem in aquam corrumpit priores gradus, vel corrumpit frigiditatem totam simul, vel prius corrumpit unum gradum remanentibus caeteris: si secundo modo, igitur et in inductione servabitur idem modus, idest ut producatur unus et remaneat, et sic deinceps: si vero statim corrumpit totam frigiditatem, ergo etiam statim producit totum calorem, quia non potest corrumpi totum frigus nisi a toto contrario, et quia, corrupto toto frigore, cum nihil resistat, debet statim produci totus calor; nam successio oritur ex impotentia. Dices forte, ignem corrumpere prius totum frigus, verbigratia ut 8, et producere ut 7; posse autem frigus produci a contrario, quia tunc producitur per accidens, et tanquam medium ad hoc ut producatur qualitas contraria. Sed contra: quia, quomodo-

7. corrumperet — 33. Dices fortes —

cunque illud fiat, nullo modo calidum habet in se virtutem aliquam, ob quam possit producere frigidum ut 7. Adde, quod ignis solum intendit corrumpere frigus et producere calorem: quo fit ut, cum primo corrumpit frigus, iterum non producat; praesertim cum frigus iterum productum non conducat ad productionem caloris, sed impediat. Probatur, 3°: quia sequeretur quod, sicut ignis corrumpit totam frigiditatem aquae, ita, cum patiens reagat, aqua reagendo corrumpit totam caliditatem: corruptis autem toto calore in igne et tota frigiditate in aqua, non potest assignari agens quod producat 7 gradus
10 frigoris in aqua et 7 caloris. Adde, quod etiam patiens remissum, ut, verbigratia, frigidum ut 2, cum reagat in ignem calidum ut 8, corrumperet 8 gradus caloris, et generaret ut 7 frigoris: quod est absurdissimum. Probatur, 4°: quia alias nullo modo posset fieri motus et alteratio. Primo, enim, alteratio non esset una: quia, ut sit una numero, requiritur una forma numero, 5° Phys. 34. 2°: quia vel gradus qui producuntur et corrumpunt caeteros, producuntur in singulis instantibus; atque ita, si hoc dicatur, alteratio non esset continua, cum instantia non possit produci successive: vel producuntur successive: et tunc vel, producto primo gradu, ille tam diu
20 manet quam diu productus sit totus secundus; et tunc illi primo gradui remanenti superadderetur aliqua pars secundi gradus, atque ita eodem modo posset fieri tota alteratio: si vero primus gradus nullo tempore remanet et nihil secundi gradus additur praeexistenti, sequitur, in alteratione qualitatem illam esse successivam eo modo quo motus et tempus, atque ita illius nihil dari simul nisi in instanti, quia praecedenti tempore non erat illa qualitas etc. Concludendum igitur est, intensionem fieri per productionem novae qualitatis ita, ut, adveniente posteriori parte, maneat prior. Verum hoc etiam posset fieri dupliciter: primo, ut illi posteriores gradus, qui adduntur, produ-
30 cantur in singulis instantibus; et sic esset intensio discreta, ut volunt Thomistae: 2°, ita ut fieret successive, continuata quadam actione.

Dico, 4°, intensionem fieri continue. Probatur, primo: quia aliter sequeretur, alterationem nec esse unum motum, quia instantia non sunt continua sed intercedit tempus, nec esse motum, quia non esset actum entis in potentia, ut probatum est in Phys. Probatur, 2°: quia, si producitur forma sive qualitas per instantia, aut tempore

6. *sequaeretur* — 7. *frigitatem* — 27. *nove* —

intermedio inter instantia agens nihil facit, vel aliquid operatur. Si nihil facit, hoc est absurdum: quia agens tunc est applicatum et habet virtutem activam sufficientem, passivum vero est dispositum; ergo agit maxime, cum non possit assignari cur paulo ante egerit et non agat iam. Si autem non agit maxime; quia inter primam et secundam actionem debet intercedere tempus, ne sit continuitas; sed ad discontinuandum satis est quodcunque tempus, et, quocunque assignato, satis est minus et minus in infinitum; ergo non poterit unquam assignari determinatum tempus: ergo nunquam fiet actio. Quod si agens facit, vel producit aliquid illius qualitatis, et tunc successive; vel disponit solum. Sed, omisso quod non semper possit ostendi agens disponere vel quo modo disponat, si disponit, inducit re aliquam qualitatem: vel igitur haec dispositio et qualitas successive inducitur, atque ita datur qualitas successiva; vel per instantia, et tunc redit eadem quaestio. Neque dicas cum Thomistis, producto calore, in eodem instanti deinceps extendi in alias partes subiecti: nam illa prima pars, in qua iam productus est calor, est vicinior agenti; ergo agens, illa relicta, non aget in partes remotiores. Adde, quod sequeretur agens non minus agere in partes viciniores, quam in remotissimas, neque prius inducere primum gradum in proximam partem, quam in remotissimam. Confirmatur: quia forma ideo successive producitur, quia resistit contrario; ergo non poterit produci per sola instantia: quia sequeretur alias, quamlibet partem produci in instanti, ac, proinde, sine resistentia et totam simul. Concludendum igitur est, cum Simplicio in 8 Phys. 12 in t. 23, Aegidio in p.° De generatione super t. 20, Ianduno in 8 Phys. q. 8, et aliis, intensionem et alterationem fieri continuam. Obiicienti autem, ex Aristotele 8 Phys. 23, alterationem non fieri continue, occurrendum est, ut interpretatur Simplicius, Aristotelem ibi argumentari contra illos qui putabant res omnes perpetuo moveri; et hoc ostendit esse falsum Aristoteles, tam in augumentatione quam in alteratione. De alteratione, autem, duo praecipue docet: primo, non, si subiectum quod alteratur est divisibile in infinitum, ideo etiam alterationem fieri successive per partes subiecti; nam aliquando totum subiectum secundum omnes partes alteratur, ut patet in congelatione: 2°, docet, cum alteratio sit inter contraria, dicendum non esse, alterationem

3. *passum vero* — 15. *reddit* — 25, 29. *Symplic...* —

fieri continue, idest rem perpetuo alterari; quia tandem res mutatur, per alterationem, in contrarium, et ibi quiescit. His autem non repugnat, eo tempore quo fit, fieri continue secundum intensionem qualitatis.

Quaestio ultima.

De partibus sive gradibus qualitatis.

Advertendum est, primo, in qualitate posse considerari gradus essentiales, secundum quos qualitas constituitur talis in sua specie: et secundum hos gradus, certum est qualitatem consistere in indivi-
10 sibili; ita ut, variato quocunque illorum, varietur et ipsa: 2°, gradus illos per quos constituitur in esse vel calidi vel frigidi etc., et potest esse perfectior vel imperfectior; qua ratione habet quamdam latitudinem qualitas, in qua sunt plures gradus qui non variant essentiam. Et quod dentur hi gradus in qualitate, patet ex sensu, quia arbiter est qualitatum, et ex actione, quae modo est maior modo minor. Quod autem intensio fiat per novos gradus sive partes formae, patet ex Aristotele 4° Phys. 84, ubi dicit, Sicut ex calido fit frigidum, sic ex minus calido fit magis calidum: sed illud prius fit per novam eductionem qualitatis: ergo et hoc posterius. Ut autem hoc intelligatur,
20 adverte Aristotelem velle explicare quo modo, cum materia sit in potentia ad contraria, ut, verbigratia, ad calidum et ad frigidum, possit fieri aliquid de novo, non addito aliquo extrinseco, sed solum ex eo quod eadem materia quae erat in potentia fiat actu: nam hoc modo dicit fieri ex calido frigidum et ex minus calido magis, non addito aliquo extrinseco calido vel calefacta aliqua parte quae antea non esset calefacta, dum erat minus calida, sed quia id quod erat in potentia fit actu; ex quo loco Aristotelis colligitur, intentionem potius fieri per novam eductionem qualitatis. Confirmatur idem ex Aristotele 5° Phys. 19, ubi vult Aristoteles, intensionem esse veram
30 alterationem et motum ex contrario in contrarium: ergo est vera productio.

Advertendum est, 2°, hanc latitudinem qualitatis esse quodammodo similem illi quae est in quantitate: nam, sicuti in quantitate

25. *ve calefacta* —

est latitudo per veras partes extra partes, ita etiam in qualitate est latitudo intensionis per plures gradus distinctos. Differunt tamen, quia in quantitate est latitudo per multitudinem partium, quarum una est extra aliam, unde proprie dicitur extensio: at vero in qualitate est latitudo quaedam, quatenus in eadem parte sunt plures gradus, unde dicitur etiam intensio. Hinc fit ut latitudo quantitatis non solum percipiatur quando successive acquiritur, sed etiam quando consistit in esse ipsa quantitas; quo fit ut notissima sit latitudo: at vero latitudo qualitatis solum percipitur in fieri, quia prius fit una pars deinde alia, non autem in facto esse, quia, qualitate quiescente, 10 non potest sensus distinguere plures gradus; et ex hoc intelligitur talem latitudinem esse ignotam.

Advertendum est, 3°, cum qualitas semper sit in subiecto quanto, praeter proprios gradus participare etiam latitudinem quantitatis, et dividi posse in partes quantas. Quod si comparentur invicem gradus sive partes qualitatis cum partibus quantitatis, vel in qualibet parte quantitatis erunt aequales gradus qualitatis, et tunc dicetur qualitas uniformis; vel erunt inaequales gradus, et tum dicetur difformis. Quod si excessus illarum partium erunt aequales, ita ut, si in prima parte sint duo gradus, in secunda sint 4, in tertia 6, et sic deinceps, ut 20 excessus sit semper per duo, qualitas dicetur uniformiter difformis; si vero excessus erunt inaequales, dicetur difformiter difformis. Rursus, si excessus inaequales erunt ita, ut in prima parte, verbigratia, sint 4 gradus, in secunda 6, in tertia 9, et sic deinceps, tunc dicetur qualitas uniformiter difformiter difformis; si vero excessus non erunt proportionales, dicetur difformiter difformiter difformis. Cum possit igitur esse duplex latitudo per qualitates, propria et extrinseca, per quantitatem duobus etiam modis potest esse successio et continuitas: et, si quidem adsit contrarium, posita latitudine propria, semper erit alteratio continua; non tamen semper necesse est, esse continuam ra- 30 tione quantitatis. Adverte tamen, hic Aristotelem magis considerasse hanc propriam latitudinem, tanquam notiorem, et propter alias causas supra allatas.

Adverte, 4°, intensionem in qualitate, cum, ut diximus, sit continua, fieri per unicam eductionem continuatam, cui respondet unica qualitas actu. Verum nos distinguimus hanc eductionem et qualitatem eductam in plures gradus. Significat autem gradus partem ali-

quam qualitatis, quae potest per se esse; non potest tamen minor per se reperiri: partes vero minores, in quas gradus dividi possunt, dicuntur partes graduales, per quas continua quadam eductione intenditur forma. In tali autem intensione considerantur duo: ipsa intensio et eductio; quae, etsi realiter idem sunt, ratione tamen et formaliter distinguntur. Eductio enim significat propriam productionem, et illius termini sunt privatio et forma: at vero intensio formaliter significat augumentum qualitatis, et terminos habet partem praeexistentem et partem productam. Et hinc intelligitur, eductionem esse priorem, na-
10 tura, intensione; cum prius sit, natura, rem educi quam intendi.

Adverte, 5°, colligi ex superioribus, intensionem non fieri per solam additionem; unde si calor, verbigratia, praeexistens extra materiam adderetur calori existenti in materia, illa non esset intensio: et hoc est quod sibi voluit Aristoteles in 4° Phys. 84, dum dixit ex minus calido fieri magis calidum, aliquo facto in materia calido quod antea non esset calidum: sed requiritur ad intensionem, ut in ea parte in qua praeexistit calor, ut ex eius potentia educatur alius, unde sequatur totum calorem fieri intensiorem et, consequenter, magis occupare subiectum. Et hoc modo intelligi potest D. Thomas, ubi
20 supra, quando vult non fieri intensionem ex eo quod uniantur duae partes qualitatis tanquam duae partes praeexistentes, sed ex eo quod subiectum intendatur per eductionem alicuius formae in qua est qualitas: unde dicitur qualitas educi, et inde etiam magis radicari.

Adverte, ultimo, cum intensio fiat per additionem novi gradus, proprie non esse intensionem gradus praeexistentis; quia ille manet idem, sed solum additur alius: fit autem intensius subiectum, quia ex utroque gradu acquirit maiorem qualitatem: quo fit ut proprie subiectum dicatur intendi et denominetur intensius per qualitatem, ut, verbigratia, dicitur fieri calidius etc. Nihilominus tamen etiam ipsa qua-
30 litas dicitur intendi. Primo, quia gradus partes qualitatis sunt eiusdem essentiae. 2°, quia nec etiam vere differunt numero: nam antequam producatur, non est alius; quando vero producitur, est in eodem subiecto faciens unam qualitatem: quod si antea praeextitisset, iam differret numero. Quodammodo tamen differunt, quatenus unus iam est productus, alter vero minime. 3°, quia uniuntur; et uniuntur non alia ratione quam ex eo quod, cum sint eiusdem naturae, gradus sequens

22. *in quo* —

non est sed producitur, neque fit nisi in eo quod erat prius. Et ex his omnibus concluditur ut etiam qualitas dicatur fieri intensior; quatenus, verbigratia, in tota illa intensione semper manet eadem essentia, quae augetur in entitate per partes, quae, copulatae, efficiunt unum numero per se.

Quaeri posset hic, an intensio ita fiat ut producatur primo unus gradus in instanti, deinde reliqui successive; an vero neque etiam primus gradus inducatur ni successive: et similiter, an in alteratione detur prima pars subiecti tota simul alterata, deinde reliquum ipsius alteretur continue. Verum, quia haec pendent partim ex his quae dicta 10 sunt a nobis 6° Phys., partim ex illa quaestione an in naturalibus et elementis detur minimum, quae quaestio infra est tractanda, ideo etc.

TRACTATUS DE ELEMENTIS.

De elementis in universum scripserunt: Aristoteles duobus postremis libris De caelo, in 2° De generatione, in lib. Meteororum, quibus in locis omnes interpretes: ex medicis agit Hippocrates in lib. De natura humana, ex quo desumpsit Galenus ea quae de elementis scripsit: de iisdem etiam idem Galenus plura libro 8° De placitis Hippocratis et Platonis, Avicenna in p.ª p.ⁱ doct. 2ª, quo loco omnes medici, Conciliator differentia 11 et sequentibus, Contarenus et Achillinus in 20 suis libris De elementis, D. Gregorius Nyssenus lib. 3° suae Philosophiae, et Algazel: Carpentarius etiam, lib. 2° Descriptionis naturae, et Valeriola: multa etiam de iisdem Cardanus lib. 2° De subtilitate.

Primo autem supponendum est quid nominis elementi. Quare nota, primo, hoc nomen, ut videre est apud Aristotelem 5 Met. 4, esse aequivocum: quo factum est ut authores de huius nominis significatione, et cui potissimum sit accomodanda, inter se certent. Verum inaniter: nam, quia nomina, authore Aristotele in p.° Perihermenias cap.° 2°, sint significativa ad placitum et non ex natura rei, inde factum est ut, pro libera cuiusque acceptione huius nominis, elementum va- 30

4. *copulate* — 16. *interpraetes* — 16, 18. *Ipocrat....* — 18. *hiisdem* — 20. *Achyllinus* — 21. *Missenus* — 26. *equivocum* — 26-27. *signatione* — 28. *Perierm.ªˢ* — 29. *signativa* —

riis rebus accommodari possit. Quare aliqui, teste Aristotele eodem loco, illud accommodarunt cuicunque rei quae alterius sit aliquo modo principium: qua re puncta et unitates elementa vocarunt. Secundo modo alii, ibidem, pro omnibus iis quae aliquo modo rem componunt, licet inter se non distinguantur: unde universalia, idest genus et differentia, quod metaphysice componant, dicuntur elementa. 3°: potest illud sumi pro principiis concurrentibus ad rei productionem; et sic Aristoteles, 12 Met. 23, dicit elementa esse tria, hoc est materia forma et privatio. 4°: pro eo quod quomodocunque con-
10 currit ut materia; et sic Aristoteles, p.° Posteriorum t. 38, propositiones immediatas appellat elementa, et, 2° Phys. 31, suppositiones appellat materiam et elementa conclusionis, et, ibidem, appellat elementa syllabarum, et 5 Met. t. 4 et 7° Met. t. ult.°. Verum, authore Galeno in fine p.[i] commentarii in Hippocratem De natura humana, haec omnia dicuntur abusive elementa. Quare, si loquamur de elementis rerum naturalium, sic quadruplex est huius nominis significatio; ut recte notavit Conciliator differentia 11, et colligitur ex Galeno tum in p.° De elementis tum in p.° commentario in Hippocratem. Prima igitur est, ut elementum significet causas intrinsecas rem
20 componentes, idest materiam et formam: quae maxime videntur posse dici elementa, quia ex his primo componitur res et in haec ultimo resolvitur, et ipsa non amplius ex aliis componuntur neque in alia resolvuntur; quod non omnino caeteris significationibus aptari potest. Et haec, authore Eudemo apud Simplicium in prooemio Phys., a Platone primo fuerunt dicta elementa; et idem etiam usurpavit Simplicius, Philoponus, Averroes et Albertus p.° Phys. p.°. Et hac ratione Averroes, 3° Caeli com. 31, ait, Aristotelem in libris Physicorum egisse de elementis universalibus omnium corporum simplicium et compositorum: unde Philoponus, in t. p.[um] 2[i] De generatione, reddit rationem
30 quare Aristoteles, 3° Phys. 45, 2° De generatione t. p.°, et 2° De partibus cap. p.°, quatuor corpora simplicia appellet vocata elementa: reddit rationem, quia, inquit, non sunt ipsa vere elementa, siquidem ex aliis prioribus componuntur, idest materia et forma quae sunt propriissime elementa. Quamvis autem elementa in hoc sensu dicantur

1. *texte* — 1, 2. *accomod....* — 6. *met.[cae]* — 13. *sillabarum* — 14, 18-19. *Ipocrate* — 15. *hae omnia* — 24. *proemio* — 24, 25-26. *Symplic....* — 28. *universalium* — 28-29. *simplicium compositorum* —

de utraque causa intrinseca, communius tamen et proprius dicitur de materia; ut patet ex Alexandro, Eudemo, Simplicio et D. Thoma p.° Phys. p.°. Cum autem materia sit multiplex, ideo, primam et communissimam omnium, inquit Averroes, 3° Caeli 31 et 2° De generatione t. 6 et 5° Met. t. 4 et 10 Met. t. 2°, primo et propriissime dici elementum ipsam materiam; elementa enim sunt quasi partes materiales rei: et haec est prima acceptio. Secunda est, elementum pro quatuor corporibus simplicibus, igne etc.: quae communiter solent appellari elementa, quia haec sunt prima quae sunt nobis nota; alia enim sunt ignotiora; tum quia haec ita componunt et sunt aliorum elementa 10 ut etiam ipsa sint actu corpora, et per se existunt. Et ita antiqui philosophi haec tantum elementa posuerunt, vel omnia vel unum vel aliqua. Plato etiam, licet in Timaeo ponat materiam illam informem rerum omnium, tamen haec quatuor maxime appellat elementa, quae ex superficiebus constituit: et in hac acceptione frequentius Aristoteles usurpat nomen elementi, et hoc praecipue definit elementum. 3°, sumitur pro quatuor humoribus animalium. 4°, accipitur pro partibus similaribus vel dissimilaribus: quae duae significationes non pertinent ad nos. Ideo solum agemus de elemento in secunda significatione. 20

Nota, 2°, ut colligitur ex Aristotele 2° Phys. t. 21 et eo loco notant omnes Graeci, elementa vel esse secundum compositionem tantum; quae ita coniunguntur ut neque corrumpantur neque alterentur, ut sunt ea ex quibus componitur domus: et hoc tantum modo antiqui ponebant elementa, quicunque generationem aut corruptionem voluerunt fieri per congregationem et segregationem. 2°: haec elementa sunt secundum alterationem corruptiva tantum, et non secundum compositionem; ut ex cibo fit sanguis, ex sanguine fit caro. 3°: secundum compositionem et alterationem; ut ea quae ita componunt rem ut neque sint omnino corrupta neque omnino maneant intransmu- 30 tata, sed sint alterata, ut oxymel quod fit ex vino et melle. Elementa vero nostra possunt dici primo modo, ut concurrunt ad constitutionem totius mundi; et etiam caelum appellatur elementum, hac ratione sumptum, ex Aristotele: secundo modo, ut quando elementum transmutatur in aliud: in tertio etiam modo, ut ad compositionem

2. *Symplicio* — 3. *prima* — 5. *proprissime* — 6. *ipsa materia* — 8. *ignem* — 13. *Thimeo* — 27. *corrumptivam* — 31. *oximel* — 33. *celum* —

mixtorum; nam, etiam si dubium sit quomodo elementa maneant in mixto, tamen convenit inter omnes, ea aliquo modo remanere, vel actu vel potentia.

Nota, 3°, haec quatuor elementa interdum vocari corpora simplicia, ad differentiam mixtorum quae ex his componuntur; interdum appellari nomine ipsarum qualitatum, calidi, frigidi, etc.: ita 4° Metheororum summa 2ª, et Hippocrates in lib. De natura humana, ut etiam Galenus, qui tamen reprehenderat Athenaeum qui tantum qualitates volebat esse elementa; idem et notat Galenus in lib. De sim-
10 plicium medicamentorum compositione dist. 3ª cap.ᵉ p.°. Demum interdum appellantur nomine qualitatum motivarum.

Nota, 4°, ex Galeno 8° De placitis cap. 2°, nomen elementi esse nomen relativum; quia elementum dicitur eius, cuius est elementum. Ita et Averroes, 3° Caeli com. 31, ait, esse accidens ut dicatur elementum; quia elementum in comparatione eius, cuius est elementum, dicitur. Ex quo manifestum est discrimen, quo ad hoc nomen, inter materiam et formam, et haec quatuor corpora. Quia, cum materia et forma non habeant aliud esse proprie nisi in composito et pro ut sunt partes, iccirco essentialiter elementa dicuntur: at vero haec qua-
20 tuor corpora habent esse per se actu; quia tamen a natura ordinata per se sunt et ut componant universum et mixta, ideo etiam ipsis elementis proprie et per se convenit esse elementa. Quare, si naturam elementi inspiciamus, primo et propriissime hoc nomen elementi dicitur de materia et forma; si vero communem loquendi modum et apparentiam spectemus, de his quatuor corporibus. Et de his solum agam in sequentibus, et universam hanc tractationem in quatuor partes tribuemus: in quarum prima agemus de essentia illorum in communi, in secunda de qualitatibus et aliis eorumdem accidentibus, in tertia de singulis in particulari, in quarta demum de iisdem pro ut
30 concurrunt ad mixtionem; quod pertinet ad quaestionem, propter quid. Nihil autem dicemus de quaestione, an sint: nam consensu omnium, ratione et experientia constant esse aliqua.

5. *componunt* — 7. *Ipocrates* — 8. *Ateneum* — 11. *appellant* — 20. *tamen per se a* —

PRIMA PARS.

De quidditate et substantia elementorum.

Cuiusque rei substantia commode per suas causas explicatur, praecipue vero per intrinsecas, idest materiam et formam: idcirco eas in praesenti declarabimus. Ante omnia vero praemittenda est definitio elementi. Quare sit

PRIMA QUAESTIO.

De definitionibus elementi.

Nota, primo, res naturales posse dupliciter definiri: primo, metaphysice, per genus et differentiam; 2°, physice, per suas causas: tunc 10 enim aliquid physice cognoscimus, cum eius causas scimus, p.° Phys. t. p.° et 8° Met. ult.°. 3°, possunt definiri vel secundum se, vel respective. Totidem igitur modis definiri potest elementum. Primo enim modo sic definitur: Elementum est corpus corruptibile, simplex. Dicitur corruptibile, ad distinctionem caelorum; dicitur simplex, ad differentiam mixtorum. Secundo modo sic describitur: Est corpus compositum ex materia prima et forma simplici, productum a Deo ad perfectionem universi. Tertio tandem modo varie definitur ab authoribus. Prima est Aristotelis, 5° Met. t. 4: Est id ex quo aliquid componitur, primo, inexistenti, indivisibili specie in aliam speciem. Secunda 20 definitio est eiusdem, 7° Met. ult.°: Elementum est in quod existens dividitur ut materia. Tertia est 3° Met. 10, ex Empedocle: Elementa sunt ex quibus inexistentibus entia fiunt. Quarta est 3° Caeli 31: Elementum est illud corporum in quod alia corpora dividuntur, quod inest potentia aut actu. Quinta est Galeni, p.° De elementis cap. p.° et 8 De placitis cap. 2°: Est minima eius rei particula, cuius est elementum. Cum quo fere convenit illa Gregorii Nysseni, lib. 3° cap. 2°: Est minima quaedam pars concretionis corporum. Sexta definitio est Avicennae, in 6° suae Met. cap. 4°: Est id ex quo et alio a se componitur res, et est in ea per essentiam, et non dividitur per for- 30 mam. Et in p.ª p.ⁱ doct.ª 2ª in principio, ait elementa esse corpora, vel partes primas corporis, quae in corpora diversarum formarum

10, 11. *physicae* — 15. *dixtinctionem* — 25. *inest p.° aut actu* — 27. *Misseni* —

minime dividi possunt, ex quorum commixtione species diversorum animatorum fiunt. Septima est Stoicorum, ex Laërtio: Elementum est ex quo primum prodeunt quae fiunt, et in quod extremum solvuntur.

Nota, 2°, ex dictis definitionibus communiorem esse primam; quam nos cum omnibus explicabimus. Prima particula est « ex »; quae, licet saepe significet habitudinem causae efficientis vel termini a quo, hic tamen significat habitudinem causae materialis. Elementa enim sunt materia mixtorum; quam ob causam hic definiuntur in ordine ad compositionem: certum est autem causam efficientem, vel terminum 10 a quo, non venire in compositionem. Secunda est « quo »; idest corpore, ut ipsemet exponit 3° Caeli 31. In elementi definitione autem idem debet esse sensus, qui in aliis definitionibus; et sic excluditur ex hac definitione materia et forma, quae non sunt corpora. Tertia est « componitur ». Duplex potest esse compositio: vel substantialis, quo modo elementa componunt universum; vel, 2°, per alterationem et mutuam actionem et mixtionem. Hic intelligitur secundo modo tantum, quia definitur elementum in ordine ad mixtionem: et per hanc particulam excluditur materia alterationis, quae non componit sed transmutatur; excluditur etiam materia prima et forma, quae 20 non miscentur vel alterantur, sed uniuntur. Quarta particula est illa « primo »: ad distinctionem eorum quae componunt quidem, sed ipsa ex aliis componuntur; quales sunt partes similares et dissimilares. Dices: elementa non sunt primo componentia, quia ipsa prius componuntur ex materia et forma. Respondeo, non esse quidem primo componentia simpliciter, sed sunt prima in genere corporis, cum ex aliis corporibus ipsa non componantur: definitio autem, ut dixi, intelligitur de compositione corporum. Quinta particula « inexistente »: quia et corpora debent aliquo modo inexistere in mixto, vel actu vel potentia, ut ipse Aristoteles exponit 3° Caeli 31. Utro vero horum 30 modorum intelligatur, exponemus in materia de mixtione. Sexta particula est « indivisibili specie in aliam speciem »: idest, quod non resolvitur amplius in alias quasdam naturas specificas et existentes, ut contingit in partibus similaribus; licet resolvatur in materiam et formam, quae non sunt species, sed partes speciei. Et per hanc particulam, quicquid alii dixerint, excluditur etiam materia et forma: quia significatur, elementum debere esse aliquid unum specie, cuiusmodi

4. *prima* — 21. *dixtinctionem* — 23-24. *componunt* —

non est materia et forma. Si quis autem vellet, hanc definitionem in aliquam clariorem formam definire, sic dicet: elementum est corpus primum, ex quo caetera componuntur.

QUAESTIO SECUNDA.

De causa materiali efficiente et finali elementorum.

Nota, primo, causam efficientem primae originis elementorum, secundum veritatem, esse Deum, qui omnia ex nihilo creavit. De Aristotele vero, dubium est quid senserit: sed haec quaestio alibi explicatur. De causa vero efficiente particulari, prout, secundum partes, sunt generabilia et corruptibilia, dubium unicum est: utrum debeat 10 semper esse causa univoca, idest utrum ignis semper debeat fieri ab igne, aqua ab aqua, etc.; an vero sufficiat causa aequivoca, verbigratia ut producatur ignis per attritionem vel alio modo. Aliqui enim recentiores volunt solum produci a causa univoca; quia, si ab aequivoca, non esset eiusdem speciei: quod collegerunt ex Aristotele, p.° De generatione animalium cap. ult.°, dicente, animalia, si producerentur a causa aequivoca, non fore eiusdem speciei. Addunt etiam, quando ignis per lumen vel alio modo producitur, motum et lumen solum disponere materiam; deinde ignem circumstantem in ambiente vel in propinquo mixto producere formam ignis. Sed, his non obstan- 20 tibus, dicendum est, elementa posse etiam generari a causa aequivoca; tum quia motus aptus est ignire, 2° Caeli 42 et p.° Meteororum, tum quia ex reflectione radiorum producitur ignis. Nec valet dici, produci ab aëre; quia aër non habet formam ignis: nec etiam a mixto; quia, vel in eo non est actu forma ignis, vel, si sit aliquo modo in actu refracto, tamen non apta producere formam intensiorem, cum nihil agat supra suas vires; tum quia illa propositio « simile producitur a simili » non est universaliter vera, nec etiam in plantis et in animalibus; unde Aristoteles, 2° De anima t. 24, dicit, proprium esse viventis perfecti producere sibi simile. Hoc etiam patet in plantis 30

7. *nichilo* — 12, 14-15, 17, 21-22. *equivoca* — 13. *attrictionem* — 18. *modo motum* — 19. *circumstante* —

et animalibus imperfectis; quae fiunt ex putri materia. Ad Aristotelem autem consequentia illa valet solummodo de animalibus perfectis.

Nota, 2°, finem intrinsecum elementorum esse propriam cuiusque operationem; extrinsecum vero esse tum compositionem universi, tum generationem mixtorum.

Nota, 3°, circa materiam, Empedoclem dixisse, elementa non habere materiam communem; alios vero sensisse, unum elementum esse materiam alterius; alios vero, materiam eorum esse unum corpus actu existens, ab illis distinctum. Democritus volebat atomos: Plato vide-
10 batur dicere elementa constare ex superficiebus, quem explicat Galenus 8 De placitis cap. 3°, et Nyssenus lib. 3° cap. 3°; eum vero impugnat Aristoteles, 3° Caeli et p.° De generatione. Sed dicendum est, materiam communem omnium elementorum esse materiam primam, affectam primis qualitatibus. Et quidem, quod habeant materiam communem, patet: quia omnia in se invicem agunt et patiuntur, et mutuo transmutantur; at quae sunt huiusmodi, necessario habent materiam communem, p.° De generatione 53 et 54: ita probat Aristoteles, 4° Caeli 37 et 2° De generatione 37 et 46. Quod vero haec sit materia prima, patet: quia elementa sunt prima et simplicia corpora;
20 ergo non ex aliis corporibus componuntur. Quod vero non sit nuda, suppono probatum in p.° De generatione.

Quaestio tertia.

Quae sint formae elementorum.

Suppono alibi demonstratum, contra antiquos, elementa habere formas substantiales, et non sola accidentia. Solum est quaestio, quae sint istae formae.

Prima opinio Flaminii Nobilii, p.° De generatione dub.ᵉ 11 in cap. 3, dicentis, formas elementorum esse quid conflatum ex primis qualitatibus et aliqua forma substantiali. Sed hoc est inintelligibile; nec is
30 videtur satis intelligere naturam formae substantialis.

Secunda sententia est Achillini, in 7° De elementis dub.ᵉ 2ª dicto 7°, qui trahit in suam sententiam Averroem, et videtur esse Alexandri

9. *dixtinctum* — 11. *Mixenus* — 25. *forma* —

in p.° suo De anima cap. p.°, 2° et 3°: qui dicunt, formas elementorum esse qualitates motivas, ut gravitatem et levitatem; et probant ex 3° Caeli ult.°, ubi dicit Aristoteles, has qualitates esse proprie differentias elementorum.

Tertia opinio videtur esse Alexandri, lib. De sensu et sensili cap. 4°, qui ponit primas qualitates: ubi, solvens obiectionem, quomodo verum sit substantiae nihil esse contrarium, respondet, toti substantiae nihil esse contrarium; at, ratione formae, potest esse quid contrarium. Idem habet p.° Meteororum 2°, et p.° De anima cap. 2°, et p.° Naturalium quaestionum cap. 6°, et 2° cap. 4°. Eandem sententiam etiam illi tribuit Averroes 5° Phys. 10, et 8 Met. 5, et Themistius 5° Phys. t. 9. Imo haec sententia videtur esse communis omnium Graecorum: ita Porphyrius in fine Praedicamentalis substantiae; Dexippus tract. 2° Praedicamentorum cap. 5°; idem et Simplicius in Praedicamento substantiae com. 11, et 5° Phys. com. 11; eodem modo Ammonius in Praedicamentis; Philoponus 2° De generatione com. 40, et 2° De generatione a com. 4. Eandem sententiam tuetur Conciliator, differentia 13, et ait fuisse opinionem Nicolai peripatetici. Demum omnes medici, ut Hippocrates lib. De natura humana, Galenus, per has qualitates distingunt elementa. Probatur, primo, authoritate Aristotelis 2° De generatione 6, ubi dicit, elementa ex contrarietatibus generari; et t. 7 dicit, qualitates esse prima elementa; et 16 dicit, esse elementa elementorum; et 24 dicit, esse differentias elementorum. Probatur, 2°: unumquodque per id constituitur, per quod producit sibi simile: sed elementum producit sibi simile per qualitates; ex Aristotele lib. De sensu et sensili cap. 4, ubi dicit, ignis non agit ut ignis sed ut calidus: ergo [etc.]. Probatur, 3°: si qualitates non sunt formae elementorum, ergo sunt posteriores formae: sed hoc esse non potest, quia, cum prius conservetur sine posteriori, debebit forma conservari sine qualitate; sed hoc est contra experientiam: ergo [etc.].

Quarta opinio est dicentium, formas elementorum esse formas substantiales . . . . . . [1] qualitates nobis occultas. Est D. Thomae, Alberti et Latinorum, 2° De generatione 16, et 3° Met. 27; item Con-

3. *propriae* — 7. *respondeo* — 13. *Porf.us* — 20. *dixtingunt* —

---

[1] Lacuna di due o tre parole.

ciliatoris . . . . . .[1] differentiae 13, Aegidii p.° De generatione quaestione 19, Ianduni De sensu q.^{e} 25 et 5° Phy. q. 4, Zimarae in Tabula, Contareni p.° et 7° De elementis.

Dico, primo: qualitates propriae alterativae non sunt formae elementorum. Probatur, primo, authoritate Aristotelis: quod uni est accidens, non potest alteri esse substantia, p.° Phys. 27 et 30; sed hae qualitates sunt accidentia mixtorum et animalium, secundum omnes: ergo [etc.]. Et praeterea: 3° Met. 17 expresse docet, qualitates non esse formas elementorum, sed esse accidentia; et 2° De generatione
10 54 probat, qualitates esse instrumenta elementorum, et praeter has dari formas substantiales quibus constituantur; et in Praedicamentis, cap. De substantia, vult substantiae nihil esse contrarium.[2]

. . . .

. . . .

. . . .

Neque vero omnes illi Graeci citati sunt in illa sententia. Nam apertissime Dexippus, tract. 2° in Praedicamenta cap. 25, 30, 32, ait caliditatem etc. esse qualitates accidentales, diversas a formis substantialibus, quae nec habent contrarium nec magis et minus, sed
20 tantum prout subiiciuntur illis qualitatibus; et idem docet Ammonius, et Simplicius in explicatione illius particulae « substantiae nihil est contrarium »: lege Simplicium in suo commentario Physicae. Porphyrius ait, frigiditatem non esse substantiam aquae: Philoponus etiam, 2° De generatione, distinguit calidum ab igne; et dicit, elementa non esse contraria secundum se, sed secundum quae formantur, idest secundum qualitates.

Dico, 2°: qualitates motivae non sunt formae elementorum; tum ob dicta in praecedenti conclusione; tum quia sunt posteriores qualitatibus alterativis; tum quia Aristoteles, 7 Phys. 11, 5° Met. 19, 2°
30 De partibus p.°, et alibi, aperte docet, gravitatem etc. esse qualitates. Respondet Achillinus, gravitatem et levitatem posse dupliciter considerari: vel in actu primo, et sic sunt formae substantiales elementorum: vel in actu secundo, idest ratione gravitationis et levi-

5. *aucthoritate* — 21. *explicationae* — *particule* — 21, 22. *Symplic....* — 22. *Physice* — 27. *motive* —

[1] Altra piccola lacuna nel manoscritto.

[2] Qui cade nel manoscritto nuova interruzione. Vedi l'Avvertimento.

tationis, et sic dicuntur qualitates. Sed contra: gravitatio et levitatio sunt in praedicato actionis et passionis; ergo non sunt qualitates. Adde, quod in Sanctissimo Sacramento est gravitas et levitas; et tamen ibi nulla est substantia. Respondet, Deum facere ibi gravitatem et levitationem, loco gravitatis et levitatis quae non adsunt. Contra: non sunt multiplicanda nova miracula sine necessitate. Ad locum Aristotelis respondeo, Aristotelem dicere gravitatem et levitatem esse propriissime differentias, quia ponuntur loco differentiarum ultimarum substantialium, nobis ignotarum. Obiicies: gravitas et levitas sunt principium motus et quietis; ergo sunt natura; ergo formae. 10
Respondeo, gravitatem et levitatem esse tantum principia instrumentaria motus; principia autem . . . . . .[1]

Dico, 3°: quodlibet elementum, praeter qualitates alterativas et motivas, habet propriam formam substantialem, distinctam ab aliis. Patet ex distinctis operationibus et proprietatibus, quae non proficiscuntur nisi a diversis formis. Demum, probatur omnibus rationibus quibus in p.° Physicorum probatur dari forma substantialis.

Ad primum respondeo, Aristotelem, in illis locis, vel loqui respectu nostri, quibus sunt ignotae formae et ultimae differentiae elementorum, qualitates vero sunt notissimae; vel, 2°, per qualitates intelli- 20
gere principia ex quibus fluunt. Ad secundum respondeo, elementa principaliter agere per proprias formas; instrumentaliter vero, per suas qualitates. Ille vero locus Aristotelis potius favet nobis: nam, si calor esset forma, ut ipsi volunt, iam ignis ageret ut ignis, non ut calidus; quia ageret per propriam formam ignis. Intelligit igitur Aristoteles: ignis non agit in quantum ignis, idest non immediate per suam formam; sed in quantum calidus, ut instrumentaliter. Ad tertium respondeo, non quodlibet prius posse conservari sine posteriori, sed id quod est simpliciter prius: formae autem elementorum non sunt simpliciter priores qualitatum, sed solum in genere causae efficientis, quia 30
nimirum illas efficiunt; in genere autem causae materialis, sunt priores qualitates, quia sunt dispositio necessaria ad formam: ideo non potest esse forma sine qualitatibus.

14, 15. *dixtinct....* — 25. *Intelligitur* — 31. *causa* —

---

[1] Lacuna di poche parole nel manoscritto.

Quaestio quarta.

An formae elementorum intendantur et remittantur.

Suppono, ex tract. De alteratione in materia, De intensione et remissione formarum, quid sit aliquam formam intendi et remitti. Suppono, praeterea, nos loqui tantum in praesentia de formis elementorum: de quibus quaeritur, an, quemadmodum intenduntur et remittuntur qualitates illorum, ita etiam intendantur formae.

Prima opinio est Averrois 3° Caeli com. 67, Niphi et Pauli Veneti in fine p.[i] De generatione, Zimarae propositione 20, Taiapetrae 10 lib.° 2° trac. 4°, Ianduni 8 Met. q. 5[a], Achillini lib. 2° De elementis art. 3°, Contareni lib. 3°, Alexandri 8° Met. t. 10; qui omnes dicunt, formas substantiales elementorum intendi et remitti: quibus addi potest Scotus 8 Met. q. 3[a], quem sequitur Antonius Andreas 11 Met. q. p.[a], Pavesius in lib. De accretione, Ioannes Canonicus 5 Phys. q. p.[a]; qui idem affirmant de quacunque forma substantiali quae educatur de potentia materiae, ut excludatur anima rationalis. In modo vero quo formae intendantur et remittantur, non conveniunt. Contarenus enim dicit, formas elementorum non introduci successive ad intensionem qualitatis, sed fieri alterationem qualitatum usque ad certum 20 gradum, ad quem sequitur forma mixti et sub quo formae elementorum non possunt esse integrae; et, adveniente forma mixti, tum primum formae elementorum incipiunt refrangi. Secundus modus est Achillini: qui videtur dicere, formam elementorum secundum aliquam partem minimam introduci in instanti, facta prius debita dispositione; postea vero, intendi et remitti successive. Alii vero, 3°, communiter dicunt, formas elementorum intendi et remitti successive, ad intensionem et remissionem qualitatum.

Secunda sententia est aliorum, negantium intendi et remitti formas. Est Avicennae in p.° Sufficientiae cap. 10 et 11, et in p.[a] p.[i] doctr. 3[a] 30 cap. p.°; quem impugnat Averroes. Item est opinio D. Thomae in opusculo De mixtione, et in 2° dist. 15, et in p.[a] q. 76 art. 4, et ibidem Caietani; Capreoli 2° dist. 15 q. p.[a] conclusione 2[a], et in solutionibus argumentorum contra illam; Soncinatis 8 Met. q. 25 et 26,

5. *presentia* — 10. *Achyllini* — 18. *introduce* — 31. *dixt.* —

et 10 Met. q. 27, et alibi; Gregorii in 2° dist. 15 q. p.ª; Occam quodlib. 3° q. 4; Marsilii p.° De generatione q. 22; Themistii 2° De anima t. 4; Philoponi 2° De generatione com. 33: qui tamen solum docent, formas elementorum non remanere actu in mixto: sed ex hoc sequitur illud. Praeterea idem defendit Durandus in p.° dist. 17 q. 6, Henricus quod. 3 q. 5, Nobilius q. 3ª in cap. 3, Buccaferrus in t. 18, plusquam commentatorum in p.° Microtecni com. 15, Herveus tract. De unitate formarum, Aegidius p.° De generatione q. 18, Albertus p.° Tecni cap. 25, et Iavelli 8 Met. q. 5. Probatur haec secunda sententia vera his argumentis. Primo, ex Aristotele in cap. De substantia: substantia non suscipit magis et minus; ergo [etc.]. Neque id intelligendum est, ut vult Scotus, de substantia secundum quidditatem, idest genus et differentiam. Etenim, hoc modo, nec qualitates suscipiunt magis et minus; et tamen eas Aristoteles in Praedicamentis vult suscipere magis et minus: ergo [etc.]. Neque id intelligendum est de aliis formis a formis elementorum; quia, inquit Averroes, sunt substantiae mediae, unde non est mirum si suscipiant magis et minus. Sed contra: hoc gratis dicitur, cum Aristoteles universaliter loquatur; et, 3° Caeli t. p.° et alibi, inter praecipuas substantias numerat elementa. Confirmatur: quia sequeretur suscipere magis et minus; et sic diceretur unus ignis esse magis quam alius. Probatur sequela: nam magis et minus dicitur de compositis, quae plus vel minus formae obtinent: at compositum ignis est ignis: ergo, si unus ignis plus habet formae quam alius, esset magis ignis quam alius. Confirmatur, 2°: quia, cum quidditas rei per formam constituatur, non potest forma suscipere magis et minus, quin etiam quidditas suscipiat magis et minus; contra Aristotelem, 8 Met. t. 10, dicentem, quidditatem esse sicut numerum: imo hoc ne qualitatis quidem quidditati conceditur. Confirmatur, 3°: nam illud fundamentum Averrois, formas elementorum esse medias inter substantiam et accidens, neque est verum et non est ad rem. Nam, si sit sensus, eas non habere veram rationem substantiae, sed esse quid medium inter substantiam et accidens, est falsus: nam inter substantiam et accidens non potest mediare ens reale, cum subsistere et inhaerere contradictorie dividant ens. Si vero sensus sit, formas elementorum esse ignobiliores aliis substantiis, est quidem verus sed non ad rem: tum quia, propterea, non

7. *Erveus* — 20. *sequaeretur* — 26-27. *suscipiat magis e minus* — 34. *inherere* — 35. *alii* —

perdunt rationem et conditiones substantiae; unde nec poterunt participare conditiones accidentium. Confirmatur: quia sic sequeretur, formas mixtorum, quia sunt imperfectiores formis viventium, suscipere magis et minus. 2°: sequeretur dari motum continuum ad substantiam, contra Aristotelem. 3°: si formae elementorum intendantur in mixto, intenderentur etiam extra mixtum; sed hoc est absurdum; ergo [etc.]. Probatur maior: quia, quando ignis agit in aquam, est eadem ratio ut intendatur forma aquae, quae est quando agit in mixtum; in qua actione idcirco remittitur forma aquae, quia est con-
10 traria formae ignis: ergo idem erit extra mixtum, cum sit eadem ratio utrobique. Probatur minor: tum quia id nullus admittit: tum quia in aqua fervente esset valde remissa forma aquae, et intensissima forma aëris, cum ibi sint omnes dispositiones aëris; et tamen hoc est falsum, quia aqua se reducit ad suum primum statum: tum quia sequeretur, illam aquam ferventem esse perfectum mixtum, cum habeat omnes quatuor qualitates. Cum enim ignis agat per siccitatem, etiam introducet aliquid siccitatis: qua, secundum eos qui dicunt ad quamcunque partem qualitatis sequi aliquid formae, sequitur ibi omnes quatuor esse qualitates, et ideo esse vere mixtum. 4°: sequeretur,
20 elementum non posse se reducere ad pristinum statum: tum quia forma remissa non potest se ipsam producere vel intendere; quia nihil intendit se ipsum, nihil etiam agit nisi prout est actu: tum quia neque potest producere suam qualitatem intensiorem; quia est remissa, unde non sequitur nisi qualitas remissa.

Obiciunt illi, primo: Aristoteles in 6 Phys. ait: Omne quod mutatur, partim est in termino a quo, et partim in termino ad quem; ergo, si elementa mutantur, partim erunt in termino a quo, et partim in termino ad quem; ergo successive generantur et corrumpuntur. 2°: primae qualitates sunt propriae passiones elementorum; ergo,
30 variata propria passione, variabitur forma. 3°: perfectior operatio indicat perfectiorem formam; ergo, cum ex maiori calore sequatur maior operatio, signum erit ibi esse maiorem formam. 4°: quando aqua generatur ex igne, oportet formam ignis corrumpi antequam corrumpatur tota latitudo caloris. Aut, ergo, primo, est dare maximam caliditatem sub qua forma ignis esse potest, et sub maiori non potest: et hoc est absurdum, quia, quanto calor est intensior, eo est

4. *sequaeretur* — 5. *forme* — 17. *aliqui* —

convenientior formae. Aut, 2°, est dare maximam caliditatem sub qua esse non potest, et sub quacunque maiore potest: et tunc quaero de illa maxima caliditate sub qua non potest esse, an sit infra medium latitudinis caloris, verbigratia ut tertia; vel ipsum medium, ut quatuor; vel ultra medium, ut quinque. Non primum et secundum: quia, si forma ignis perfecta secundum substantiam posset manere quousque totum medium vel fere medium sui caloris esset corruptum, posset ignis esse frigidus et non levis; quod videtur absurdum. Non tertium: si enim forma ignis non potest stare sub illo gradu qui est paulo ultra medium, stabit igitur forma aquae; et, consequenter, educetur forma aquae ex materia stante sub maiori latitudine caloris quam frigoris; quia gradus frigoris non possunt esse nisi tres. Aut, 3°, est dare minimam caliditatem sub qua forma ignis esse potest, et sub minori non potest: et hoc non; quia tum daretur ultimum instans ignis, contra Aristotelem 6 Phys. Si enim remittatur continue calor, devenietur ad instans in quo est ille minimus calor; et sic erit verum dicere, Nunc est forma ignis, et immediate post non erit. Aut demum, 4°, est dare minimum calorem sub quo non potest stare forma ignis, et sub minori potest: et hoc non; quia esset absurdum: ergo [etc.]. Cum igitur non possit assignari terminus in quo desinat forma integra et perfecta, dicendum est, eam corrumpi successive ad successionem caloris. [1] . . . .

. . . .

. . . .

. . . .

Tertia ratio est in 2° De generatione t. 49. In mixto est terra, ut patet experientia, ob gravitatem; et debet esse, quia dat consistentiam; debet esse aqua, quia haec dat continuitatem et incrassat: at his duobus debent esse contraria duo alia elementa quae illa refrangant: ergo [etc.]. Dices: sufficit dare qui refrangat alia duo elementa: nam ratione humiditatis refrangit siccitatem terrae; ratione caloris, frigiditatem aquae. Contra: in primis, calor aquae, ut patet experientia, est minime activus; ergo non potest refrangere frigus duorum, idest aquae et terrae, praecipue cum horum plus sit in mixto quam aëris.

12. *qui gradus* — 19. *qui esset* — 34. *praecipuae* —

[1] Qui cade nel manoscritto una nuova lacuna. Vedi l' Avvertimento.

Praeterea, videmus experientia, aërem cito frigefieri a terra et aqua, si absit sol; ergo non potest illa refrangere. Tum, quia patet experientia non fieri mixta nisi sit multum exhalationis siccae; ita enim fiunt metalla, etc.: ergo, praeter aërem, debet esse ignis. Neque dicas, sufficere calorem solis: quia is interdum recedit; quare mixtum debet habere aliquem calorem naturalem. Quarta ratio est quaedam congruentia quam facit Aristoteles p.° Meteororum: ex eo quod sensu percipiamus aquam et terram, colligit ponenda esse alia duo ad replendum locum. Danda est alia congruentia: ut quod sint quatuor
10 humores in animali, item in eodem ossa referunt terram; succus carnium et partium humidarum, aquam; sanguis, aërem; spiritus vitales, ignem. Demum: quia in resolutione mixti separantur quaedam quatuor elementis proportionalia. Difficultates quae desumuntur ex igne, solventur cum agam de elementis in particulari. Sed obiicies, primo: cur non etiam reperiuntur aliqua elementa quae habeant has qualitates remissas? et sic, quemadmodum sunt ea quae habent quatuor qualitates intensas, erunt alia quae habebunt remissas. Respondeo, primo, non debere determinari haec elementa per hoc, quod habent has qualitates intensas vel remissas; sed per hoc, quod sim-
20 pliciter habeant: et ideo est quaedam latitudo earum, intra quam possunt elementa conservari. Binae tamen sunt singulis propriae, ut dixi. Deinde: etiam si unumquodque determinaretur his qualitatibus, in summo tamen non possent esse distincta ab his quae determinarentur iisdem remissis: sic enim possent fieri infinita elementa. Item: quia, cum qualitates remissae et intensae sint eiusdem naturae, etiam ipsa elementa erunt eiusdem speciei. Denique: cum remissio earum qualitatum naturaliter fiat per admixtionem contrarii, sequeretur elementa sibi vendicare contraria. Secunda obiectio: sicut unumquodque elementum vendicat sibi unam qualitatem intensam, aliam remissam;
30 ut ignis, calorem intensum, siccitatem remissam; quare non dabuntur alia quatuor, quorum unum, verbigratia, sibi vendicet siccitatem intensam et calorem remissum? Respondeo: etiam si huiusmodi corpora reperirentur, non tamen essent ab illis diversa. Deinde: etiam si dicatur, ignem esse magis calidum quam siccum, non tamen necessarium est dicere, siccitatem esse remissam esse proprium ignis: vel quod sit magis propria ignis caliditas quam siccitas; vel quod magis

3. *exalationis* — 9. *tanda* — 14. *ignem* — 21. *proprie* — 25. *natura* — 30. *remissa* — 33. *diversas* —

appareat ratione operationis, vel alio modo, ut dicam; vel, si siccitas est remissa, est ex natura rei, quia caliditate quasi ebetatur siccitas.

Quaeritur, 2°, de magnitudine et figura elementorum. Aristoteles in 3° Caeli 47 et p.° Meteororum summa p.ª cap.° 3°, quem secuti sunt doctores Parisienses, in magnitudine elementorum constituit proportionem decuplam: idest aqua sit decies maior quam terra; et sic de singulis. Verum, hoc, sive intelligatur de magnitudine molis extensiva, vel de magnitudine et portione materiae illorum, demonstrationibus mathematicis alibi ostendam id esse falsum. Quare Aristoteles vel est intelligendus, eam proportionem debere servari ex natura rei, 10 cum ut physicus loquatur: videtur autem congruum ut elementa universum componentia habeant portiones materiae aequales; et, quia alterum ab altero in raritate superatur, excessus servare debeat aliquam proportionem, quae commode potest assignari decupla. Vel dicendum est, illum, cum antiquis quibus adhuc tota terra non erat cognita, errare potuisse circa figuram praecipue terrae ea quae pertinent ad mathematicos, probantes illam esse rotundam, uti explicabimus. De omnibus vero in universum probat Aristoteles, 3° Caeli 66 et 67, ea ex se nullam requirere determinatam figuram: tum quia, cum elementa inserviant mixtioni, mixta vero requirant diversas 20 figuras, ideo elementa debent posse suscipere omnes figuras: tum quia, si deberent habere diversas figuras, aliquae illarum essent rectae; ergo, secundum illas, daretur vacuum; nam solus circulus implet totum locum. Adde, elementa esse corpora homogenea et divisibilia in partes per se existentes, in quarum qualibet salvetur natura elementi: ergo, secundum se, non requirunt certam figuram; extrinsece vero, praesertim elementa fluida, recipiunt, secundum se, totam figuram circularem ab ambiente; ut ignis, aër et, aliquo, aqua.

Quaeritur, 3°, an elementa et ceterae res naturales habeant aliquos terminos magnitudinis et parvitatis. Licet agamus hic de elementis, 30 tamen, ex horum occasione, id quod quaerimus de illis, explicabimus de caeteris rebus omnibus naturalibus, idest viventibus et mixtis inanimatis. Quod autem quaerimus in communi, est: utrum quaelibet res naturalis habeat aliquem terminum quantitatis in magnitudine, ad quem cum pervenerit, si illum, facta aliqua additione quantitatis,

9. *matematicis* — 12. *materie* — 17. *ubi* — 22. *recte* — 24. *omogenea*. Ma altre volte *homogen...*: e così, senza più notarlo, uniformeremo. — 27. *tota* — 29. *Queritur* —

excesserit, non possit amplius illa res, sub dicto termino aucto, esse aut conservari; et hic dicetur terminus magnitudinis illius: vel, e contra, utrum eadem res habeat aliquem terminum eiusdem quantitatis in parvitate, ita ut, si ab illo aliquid detrahatur, res non possit sub hoc minori termino conservari; et hic dicitur terminus parvitatis.

Nota, primo, explicationem horum quatuor terminorum: maximum quod sic, minimum quod sic, maximum quod non, et minimum quod non; quorum duo priores sunt affirmativi positivi et intrinseci, posteriores vero dicuntur negativi et extrinseci; item primus et quartus 10 sunt termini magnitudinis, secundus et tertius parvitatis sunt termini. Maximum quod sic, est maxima quantitas quam res potest attingere vel sub qua potest esse, et sub maiore non potest; ita ut attingere quidem possit illum terminum, transire autem non possit. Minimum quod sic, est minima quantitas quam res potest attingere vel sub qua potest esse, et sub minore non potest. Maximum quod non, est illa quantitas quam, ob parvitatem, res non potest attingere vel sub qua non potest esse, et sub quacunque maiore potest, modo non transeat magnitudine maximum quod sic. Minimum quod non, est illa quantitas quam res, ob magnitudinem, non potest attingere vel sub qua 20 non potest esse, et sub quacunque minori potest, modo non excedat minimum quod sic. Quare de quacunque re duo possumus quaerere: primo, utrum habeat terminos istos maximum et minimum; 2°, posito quod habeat, utrum illi sint intrinseci vel extrinseci, vel, quod idem est, affirmativi an negativi. Utrumque autem terminum, idest intrinsecum et extrinsecum, respectu eiusdem, verbigratia in magnitudine, una et eadem res habere non potest. Cum enim hi termini sint indivisibiles, si convenirent uni rei, darentur duo indivisibilia immediata: quod implicat. Unde, si una res habet terminum intrinsecum magnitudinis, non potest habere eiusdem terminum extrin- 30 secum, ob dictam rationem: sed forte non repugnat, habere terminum extrinsecum respectu parvitatis.

Nota, 2°: in variis rebus quaeri potest an detur maximum et minimum; ut in qualitate, quo ad intensionem et remissionem: idest, utrum detur maxima aliqua intensio, quam excedere qualitas non possit; vel, e contra, an detur minima, qua minor esse non potest. Idem proportionaliter potest quaeri in virtute agendi, in potentia vel im-

1. *excesserit possit* — 18. *magnitudinem* — 24. *affirmitativi* —

potentia, in pondere, in perfectione, postremo in quantitate continua et permanente: nam de discreta certum est dari minimum terminum, idest unitatem; non autem maximum, quia numeri possunt in infinito multiplicari. De successiva etiam certum est non dari maximum; quia, cum eius essentia consistat in successione, potest semper crescere in infinitum: nec etiam minimum; quia de ratione successivi est ut, qualibet parte assignata, possit dari minor in infinitum. Quantitas item permanens potest tripliciter considerari. Primo: secundum se et mathematice, idest secundum extensionem; et sic potest augeri et dividi in infinitum, 3° Phys. 71. 2°: ut est in materia physica, abstrahendo 10 a quacunque forma determinata; et sic, ex 3° Phys. 68, potest dividi in infinitum, non autem augeri. 3°: ut est in materia iam informata aliqua forma substantiali determinata: et de hoc tertio modo tantum est nostra quaestio; idest an res naturales habeant certos terminos magnitudinis et parvitatis, ita ut, si aliquid addatur et detrahatur, predictae res non possint amplius esse vel conservari.

Nota, 3°: ratio et differentia termini extrinseci et intrinseci in hoc consistit: ut intrinsecus sit ille quam res naturalis attingere potest, et ulterius non potest; ita ut talis terminus vere sit in illa et aliquid illius, licet indivisibile: extrinsecus vero est ille qui est extra 20 rem et ad quem res pervenire non potest, et infra quem immediate pervenire potest; ut, verbigratia, in linea terminus eius est punctum, quod est extra lineam, cum nil sit linea, vel in linea, quod non sit divisibile. Punctum igitur est terminus extrinsecus lineae. At vero, si in eadem linea, quae sit, verbigratia, septem palmorum, quaeratur terminus intrinsecus, cum indivisibilem non possit habere, dabitur divisibilis: qui erit septimus palmus, ad quem vere et intrinsece pertingit linea, et est quid in linea existens. Dices: quare tantopere laborant philosophi, ut, posito quod res debeant habere aliquem terminum, quaerant utrum sit intrinsecus vel extrinsecus? Respondeo: 30 ob duo praecipue. Primum: ob desitionem vel inceptionem motus earum rerum. Ea enim quae habent terminos intrinsecos, incipiunt et desinunt per terminos positivos, idest per primum esse et per ultimum esse; ea vero quae extrinsecos, per ultimum non esse et per primum non esse. Cum igitur maxime spectet ad naturalem scire quomodo quaelibet res naturalis incipiat et desinat esse, ideo debet

1. *in podere* — 8-9. *matematicae* — 14. *questio* — 30. *extrinsecus vel extrinsecus* —

quaerere, utrum habeat terminos extrinsecos vel intrinsecos. 2°: quia, cum, ut dicam, viventia debeant habere terminos suos, et natura in illorum generatione non tendat in incertum et indeterminatum, in introductione formae illorum oportet illis assignare aliquem terminum certum; cuiusmodi est solus affirmativus et intrinsecus: nam extrinsecus, cum consistat in negatione, quae est maxime indeterminata, non potest esse certus et determinatus.

Nota, 4°: de rebus naturalibus dupliciter possumus quaerere, utrum habeant terminum: primo, simpliciter et absolute, utrum detur 10 aliqua res omnium maxima et aliqua omnium minima; et sic certum est, de facto, dari caelum ultimum, quod, cum in se contineat omnia, rerum etiam omnium maximum erit; certum est etiam dari aliquam aliam rem tam parvam, ut ea, de facto, nulla detur minor, licet forte alia ei sit aequalis. Ratio utriusque est quia, si semper daretur aliquid maius et maius, vel minus et minus, procederetur in infinitum. De hoc autem primo modo termini simpliciter, cum non faciat ad praesentem quaestionem, nihil amplius dicendum erit. 2°, igitur, potest quaeri de termino rei naturalis prout ea est in tali specie entis; idest, utrum res, ut est in tali specie, habeat terminum 20 magnitudinis et parvitatis: et hoc dupliciter. Primo: secundum se, sine ordine ad aliud; idest, utrum talis res, prout est in tali specie, ex se requirat terminum aliquem sub quo possit conservari. 2°: in comparatione ad alia eiusdem speciei; idest, utrum detur in aliqua specie, sive ea sit infima sive subalterna, aliquid individuum maximum vel minimum omnium eiusdem speciei. Nostra autem quaestio est tantum de primo modo. De secundo, vero, solum est advertendum: primo, si detur aliquid individuum in una specie maximum omnium, ita ut illo non detur maius nec etiam illi aequale, tale individuum dicetur habere terminum positivum magnitudinis; quia positive est 30 maius omnibus individuis eiusdem speciei. Sic etiam, si daretur minimum omnium, quo nullum aliud posset dari minus vel ei aequale, diceretur habere terminum positivum parvitatis. Si vero in eadem specie daretur aliquid individuum, quo quidem nullum esset maius, haberet tamen aliquid aequale; vel quo nullum minus, aliquid tamen aequale daretur; tunc diceretur habere terminum magnitudinis vel parvitatis negativum, quia nullum daretur maius vel minus illo: po-

31. *dare* —

sitive vero non esset omnium maximum vel minimum, quia illi daretur aequale. Advertendum, 2°, haec duo vocabula, positivum et negativum, aliter sumi hic, aliter supra in notabili primo, quando distinguebamus terminos intrinsecos et extrinsecos, et illos vocabamus positivos vel affirmativos, hos vero negativos. Nam in praesenti sumuntur haec nomina, positivum et negativum, relative, in ordine ad aliud, ad modum ante explicatum: ibi vero sumuntur absolute et secundum se. Quare haec nomina, relative sumpta, abstrahunt ab hoc, quod sint termini intrinseci vel extrinseci: unde unus et idem terminus, absolute sumptus, poterit esse positivus ad modum explicatum in primo notabili; et idem terminus, relative, erit negativus ad modum hic explicatum. Verbigratia, vivens aliquid habebit terminum intrinsecum affirmativum et positivum, absolute, suae magnitudinis; qui tamen terminus erit negativus, relative, si conferatur ad alia viventia: quia, licet forte illo nullum detur maius, dabitur tamen illi aliquid aequale. Quamobrem in lectione authorum diligenter advertendum est, in qua significatione usurpent haec vocabula termini positivi vel negativi; num relative, vel absolute et in ordine ad se. Advertendum, 3°, hanc eandem distinctionem termini positivi et negativi, relative, posse accommodari non solum magnitudini et parvitati rerum eiusdem speciei, sed etiam primo modo comparationis posito initio huius quarti notabilis; idest, prout una res simpliciter et in genere confertur in magnitudine et parvitate cum quacunque alia re, etiam simpliciter et in genere, abstrahendo quod sit eiusdem speciei. Verum, cum ille modus, ut dixi, non faciat ad praesentem quaestionem, idcirco nihil de eo, quo ad hanc comparationem, erit dicendum. Advertendum, postremo, nostram quaestionem praecipue esse de terminis magnitudinis et parvitatis absolute et secundum se, non relative. De relativis enim solum est sciendum, ea quae in eadem specie habent terminum, posse esse ut, de facto, illorum termini magnitudinis vel parvitatis sint positivi vel etiam negativi: idest, potest esse aliquid aliud maximum omnium, quo nec detur maius nec aequale; et sic erit terminus positivus relative: et potest dari aliquid aliud quo, licet non detur aliquid maius, poterit tamen dari aequale; et sic erit illius terminus negativus relative. Idem posset dici in parvitate. De hac autem comparatione relativa nil amplius est dicendum.

4. *extrinsecos et intrinsecos* —

Nota, 5°: additio vel detractio quantitatis, vel reperitur in viventibus et dicitur augumentatio et diminutio; et haec est propria viventium, quae fit ab anima vi caloris naturalis: vel reperitur in non viventibus; et haec fit tripliciter. Primo: intrinsece, per rarefactionem et condensationem; quo modo aqua calefacta rarefit et fit maior, vel aër condensatur et fit minor, et sic de caeteris. 2°: extrinsece, per solam appositionem; ut si terrae adiungas terram, etc. 3°: per generationem, ut si igni addatur lignum; ex hoc enim generabitur novus ignis, qui, priori iunctus, eum auget. Nostra igitur quaestio 10 erit de terminis magnitudinis et parvitatis, sive in viventibus sive in aliis, sive fiat additio et diminutio primo vel secundo vel tertio modo.

Nota, 6°, dupliciter nos posse quaerere, utrum res naturales habeant terminum magnitudinis et parvitatis: primo, secundum se, sine ordine ad ullum extrinsecum, quale esset ambiens vel contrarium; 2°, in ordine ad aliquod extrinsecum ambiens vel contrarium. Hoc secundo modo certum est, in elemento, verbigratia, dari maximum; quia, ratione ambientis caeli impedientis, non potest ulterius crescere: et sic etiam datur minimum; nam, si dividatur ignis, tandem devenietur ad aliquem ignem ita parvum, qui, ratione contrarii am- 20 bientis, non poterit amplius conservari. Nostra autem quaestio est de primo modo, hoc est seclusis omnibus extrinsecis. Unde, quando dicitur, Elementum vel quodlibet aliud potest augeri in infinitum, intelligitur, quantum est ex se, si materia posset in infinitum crescere: tunc enim illi, secundum se et ratione formae, non repugnaret crescere; quamvis ab extrinseco, quia materia de se est finita, non possit in infinitum augeri.

Nota, 7°: vel loquimur de maximo et minimo partis inexistentis in suo toto: et hac ratione certum est non dari minimum, quia, assignata quacunque parte in toto, possumus in eodem minorem as- 30 signare; quia quaelibet erit quanta et divisibilis in infinitum, et in ea, si sit homogenea, conservatur tota ratio formae. De maximo, vero, eadem est ratio, quae de toto. Vel loquimur de maximo et minimo partis per se subsistentis extra totum: et sic quaerimus, an debeat dari minimus, verbigratia, ignis, per se subsistens, separatus ab aliis; adeo ut, si divideretur, tandem deveniretur ad illum ignem, quo nullus minor per se subsistere posset, seclusis extrinsecis.

12. *Nota 2°* — 17-18. *cresciere* —

Nota, 8°, totam hanc quaestionem revocari ad hoc: utrum quaelibet res naturalis, per se subsistens, pro ut est in tali specie, absolute et secundum se, seclusis omnibus extrinsecis, habeat aliquem terminum magnitudinis vel parvitatis, sive in raritate et densitate, sive in quacunque alia extensione, quae fiat vel per veram augumentationem et diminutionem, vel per appositionem et detractionem, vel per generationem et corruptionem, ad modum modo explicatum in 5° notabili: demum, posito quod aliqua res habeat terminum, utrum ille sit intrinsecus vel extrinsecus. Et quidem, si loquamur de rebus naturalibus heterogeneis, ut viventibus, sic certum est, eas habere terminos 10 tum magnitudinis tum parvitatis; solum est controversia, utrum sint extrinseci vel intrinseci: si autem de homogeneis, tunc utrumque vocatur in quaestione, et num habeant terminos, et, si habent, utrum sint extrinseci vel intrinseci. In qua re sunt quatuor opiniones.

Prima opinio est dicentium, omnes res naturales, praeter elementa, habere terminos magnitudinis et parvitatis intrinsecos; elementa vero habere terminum intrinsecum parvitatis, magnitudinis vero nullum: ita D. Thomae in p.° Phys. t. 36, 38, De generatione t. 41, et p.ª parte q. 7 art. 3; Capreoli 2° dist. 19; Soti p.° Phys. q. 4; et Thomistarum omnium. Probatur, primo, authoritate Aristotelis p.° Phys. 36, 20 ubi hoc dicit; et t. 38 affert argumentum contra antiquos, quod, si non datur maximum et minimum, nihil valeret. Sic enim concludit contra Anaxagoram: Si ex quolibet potest quodlibet separari, non datur minimum; sed omnes res naturales habent minimum; ergo etc. Nec dicas, Aristotelem supponere hoc contra Anaxagoram: nam refert ibi Simplicius, com. suo 34, Anaxagoram negasse minimum; et hoc videtur verisimile, cum existimarit, quodlibet ex quolibet posse separari. Praeterea, Aristoteles, 2° De anima 41, docet, omnium natura constantium esse certum terminum magnitudinis et parvitatis. 2°, ratione Aristotelis p.° Phys. 36: si partes homogeneae animalis nullum 30 habent terminum magnitudinis et parvitatis, et animal nullum habebit; sed hoc est falsum; ergo [etc.]. Minor patet. Sequela probatur: nam, si possunt esse carnes quantulaecunque et ossa quantulacunque et nervuli et venulae, etiam poterit esse caput quantulumcunque. Confirmatur: quia, si possunt esse partes homogeneae quantulaecunque quantitatis, non apparet cur, si ea Deus simul compingat, non possit esse

10. *eterogeneis* — 19. *Capreolus* — 22. *valeres* — 26. *Symplicius* — 33, 35. *quantulecunque* —

homo quantulaecunque quantitatis. 3°: ea quae a natura sunt, determinata sunt. 4°: videmus, res per attritionem, fractionem, etc. corrumpi; sed hoc non esset, nisi haberent minimum; ergo [etc.]. 5°: si non datur minimum etiam in homogeneis, sequeretur non dari minimum in visu; sed hoc est absurdum; ergo [etc.]. Maior patet: nimirum, si non datur minimus ignis, verbigratia, cum conservet lucem, non erit obiectum visibile minimum; ergo nec visus. Minor est Aristotelis, lib. De sensu et sensili, cap. 6; et probatur ratione: nam, quo visibile est minus, eo virtus illud percipiens debet esse maior; ergo, si non datur minimum
10 visibile, non dabitur virtus visiva maxima; ergo augebitur in infinitum.

Secunda sententia est Averrois, in omnibus locis supra citatis ex Aristotele, et, praeterea, in 6 Phys. 32, 91, et 8 Phys. 62, et 7° Phys. 2°, 3° Caeli 9, et alibi; item Themistii p.° Phys. t. 36 et 37; Ianduni p.° Phys. q. 16; Zimarae in solutione contradictionis 29, in t. 41 2[i] De anima: qui omnes dicunt, res quascunque, etiam elementa, habere terminos magnitudinis et parvitatis; non tamen statuunt, utrum intrinsecos an extrinsecos.

Tertia sententia est Pauli Veneti, p.° Phys. 38, dicentis, illa quae habent terminos, habere extrinsecos, tam quo ad magnitudinem quam
20 quo ad parvitatem; quia alias sequeretur, substantiam desinere per ultimum sui esse; quod est absurdum. Et probatur sequela: nam, si equus maximus verberibus intumescat, toto tempore tumefactionis, quae incipit in tempore, non est amplius forma equi, ne sit equus maior maximo; et tamen erat in instanti ante tumefactionem: ergo, si habet terminum intrinsecum, desiit per ultimum sui esse. Idem probat de minimo: si minima aqua condensetur [etc.].[1]

Quarta sententia est Scoti in 2° distinctione 2[a] q.[e] 9, Occam 2° q. 8, Pererii lib. 10 cap. 23: qui dicunt, omnia heterogenea, ut viventia et aliqua mixta, habere terminos magnitudinis et parvitatis intrin-
30 secos; homogenea vero, ut elementa et quaecunque mixta homogenea, neque habere maximum neque minimum ullo modo.

Dico, primo: videtur certum, quicquid alii senserint, in ordine ad Deum nullas res habere maximum et minimum: non quidem quod possit deveniri ad infinitum; de hoc enim alibi; sed solum Deus po-

1. *quantulecunque* — 4. *sequaeretur* — 13. *Temistii* — 14. *Iandudi* — 21. *sequaela* — 28. *eterogenea* —

[1] Soggiungiamo l'*etc.*, per ragione analoga a quella che notammo alla pag. 17, nota (2).

test, potentia absoluta, quaecunque creata augere et minuere semper et semper. Et quidem de viventibus probatur: nam requirunt quantitatem, ut aliquid extrinsecum, suae operationi et conservationi; at Deus potest supplere concursum cuiuscunque' causae extrinsecae; ergo [etc.]. De qualitatibus vero Scotus et Durandus in 3^{o} distinctione 13, Richardus et Aegidius in $p.^{o}$ distinctione 17, Henricus quodl. 5 $q.^{o}$ 22, Caietanus 3^{a} parte q. 7 et q. 10 art. 4, et 2^{a} 2^{ae} q. 24 art. 7, loquentes de qualitate gratiae, negant, qualitatem posse augeri in infinitum intensive; quia, cum aliae qualitates a gratia sint creatae et limitatae, proprietates essentiae debent habere certum terminum, licet intrinsecum, in intensione. At vero Capreolus in 3^{o} distint. 13 q. $p.^{a}$ et $p.^{o}$ dist. 17 q. 4, Almainus et Gregorius ibidem, Occam ibidem et in 3^{o} distinctione 13 q. 7, Sotus $p.^{o}$ Phys. q. 4 art. 2^{o}, ubi ostendit hanc esse sententiam D. Thomae in De veritate q. 29 art. 3; quod si, 13 part. q. 7 art. 12, videtur dicere contrarium, debet intelligi de lege ordinaria; dicunt: licet qualitas de se habeat certum terminum in intensione, tamen de potentia absoluta potest augeri. Et potest assignari haec ratio: quia qualitates non sunt ita intrinsece instrumenta formarum, ut essentialiter includant latitudinem debitam formae. Ad hanc sententiam accedunt Bonaventura et Cartarius. Equidem dico, primo, nullam qualitatem ex se, abstrahendo ab ordine ad subiectum vel agens, habere certum terminum in intensione; modo non tendat in infinitum simpliciter, quia forte repugnat naturae creatae, sed in infinitum syncategorematice. Quare dico, 2^{o}, eandem qualitatem, sic consideratam, posse per Dei potentiam semper magis et magis augeri vel minui, sine termino. Ratio est: quia qualitas, ut qualitas, ex se, abstrahendo a subiecto, non vendicat sibi certum terminum. Adde etiam, quod sententia Capreoli est valde probabilis. Obiicies, primo: intensio est perfectio quaedam seu modus intrinsecus essentiae; non quidem quod sit essentialis, sed quod intime perficiat essentiam; in quo differt ab extensione, quae extrinsece tantum perficit qualitatem: sed essentia qualitatis est finita; ergo, et intensio. Confirmatur: caeteri omnes modi intrinseci, qui consecuntur essentiam determinatam, sunt limitati; ergo idem dicendum est de intensione. Respondent, primo, Nominales negando consequentiam: et af-

6. *Riccardus* — *Enricus* — 9. *alie* — 10. *limitate* — 18. *intrinsecae* — 20. *Cartaria* — 24. *sincategorematice* — 28. *probabile* — 30. *essentiales* —

ferunt instantiam in gratia, caritate, et lumine gloriae; quae, licet habeant essentias finitas, quippe creatas, tamen possunt in infinitum augeri, ut patet, inquiunt, in infinita gratia Christi. Neque dicas, eas esse qualitates infinitas, quae respiciunt subiectum infinitum, idest Deum: quia hoc non tollit quominus essentia illarum sit finita. Si, ergo, modi intrinseci habent terminum ratione essentiae determinatae, idem esset dicendum de qualitatibus supernaturalibus. Confirmatur: non repugnat, Deum posse producere plura et plura corpora in infinitum calida etiam ut 8; nec repugnat, eundem Deum omnes 10 calores diversorum ponere in eodem corpore, ita ut amittant proprios terminos et fiant indivisi, cum sint eiusdem rationis: ergo etc. Adde etiam: si ex eo quod essentia qualitatis est finita et determinata licet inferre, quemcunque modum intrinsecum, essentiae tali convenientem, habere terminum; pari ratione inferam ego, quemcunque modum intrinsecum qualitatis debere in indivisibili consistere, quia essentia qualitatis, ad quam sequitur, consistit in indivisibili. Respondeo, 2°, intensionem non perficere essentiam intime, vel non esse modum intrinsecum essentiae qualitatis praecise sumptae, sed essentiae existentis in pluribus partibus integrantibus, quae habent 20 eandem naturam et concurrunt ad integritatem unius qualitatis: et quia istae partes in suo genere sunt indeterminatae, et possunt esse maiores et maiores, et plures et plures, vel minores et pauciores in infinitum, ideo intensio qualitatis, ex sua natura, non habet terminum certum. Respondeo, 3°, intensionem appellari modum intrinsecum qualitatis, non quod sit aliquid immediate consequens vel afficiens essentiam, sed ex eo, dumtaxat, quod non inest illi medio aliquo accidente realiter distincto, sicut inest extensio. Nunquam enim qualitas haberet partes extra partes, nisi esset quantitas, quae est entitas realiter distincta a qualitate: intensionem autem habet ex sola unione 30 suarum partium integralium existentium in eadem parte subiecti; unde, si ipsa sola per se existeret, posset, per divinam potentiam, adhuc eam retinere. Ex hoc autem non licet inferre, habere terminum. Ad confirmationem respondeo, primo, negando antecedens. Item: existentia est modus intrinsecus essentiae; et subsistentia, substantiae: et tamen existentiae et subsistentiae sunt multae et indeterminatae, cum tamen essentia sit una. Respondeo, 2°: si antecedens est verum,

10. *admittant* — 27, 29. *dixtinct....* —

solum est verum in modis qui consecuntur praecise essentiam, non autem in modis qui consecuntur essentiam prout est in partibus eiusdem rationis, ut dixi. Obiicies, 2°: magis intrinseca videtur intensio qualitati, quam dispositio formae substantiali; ut non repugnet per Dei potentiam produci formam sine dispositione, repugnet autem produci qualitatem sine ulla intensione: ergo [etc.]. Respondeo, intensionem esse magis intrinsecam qualitati in hoc sensu, quia nimirum est idem, re ipsa, cum essentia qualitatis; dispositiones autem formae substantialis sunt ab illa realiter distinctae. Quo etiam fit, ut per divinam potentiam possint formae substantiales produci et conservari sine ulla dispositione; qualitates autem forte non possunt sine ulla intensione: quia qualitates, ex sua natura, debuerunt acquiri per motum, in quo, cum sit successivus, non datur prima pars; ideo neque in intensione qualitatis debet dari minimum. Et confirmatur in quantitate, quae, procul dubio, non potest esse sine extensione. Sed inde, ob rationes modo allatas, non licet inferre, dari minimum aut maximum in qualitate. Sicut etiam non valet: Quantitas non potest produci sine aliqua extensione, et forma substantialis potest sine suis dispositionibus produci per divinam potentiam; ergo, si forma ex sua natura habet terminum dispositionum, etiam quantitas habebit terminum in extensione. Obiicies, 3°, ex Scoto: si qualitas non est ex sua natura finita intensive, sequitur, posse dari qualitatem infinitam in intensione et perfectione. Respondeo: qui admittunt infinitum actu per potentiam Dei, concedunt consequentiam; at qui negant, dicunt sequi solum, posse esse infinitam solum syncategorematice. Quod si dicas, Faciat Deus totum quod potest facere, iam illud erit infinitum; respondeo, implicare, actu et simul fieri totum id quod est infinitum syncategorematice. Obiicies, 4°: saltem videtur repugnare maior et maior intensio ex parte subiecti, quod est determinatum. Respondeo, primo: saltem posset qualitas intendi separata a subiecto per divinam potentiam. 2°: esto, repugnet potentiae passivae naturali subiecti, quae est finita; non tamen repugnat potentiae obedientiali passivae eiusdem subiecti, quae est tanta, quanta est ipsa potentia activa Dei. 3°: non repugnat, Deum facere subiectum capacius et capacius in infinitum. 4°: addit Gabriel, forte subiectum incorruptibile, qualis est prima ma-

9. *dixtinctae* — 23. *quia admittunt* — 25, 28. *sincategorematice* — 30. *separatam* — 31, 32. *passive* —

teria, non vendicare sibi qualitatem in certa intensione, sed habere potentiam naturalem ad omnem.

Dico, 2°: omnia viventia et mixta heterogenea, ut, verbigratia, magnes, habent determinatum terminum magnitudinis et parvitatis. Sententia est communis; et est expresse Aristotelis p.° Phys. 36, 2° De anima 41, 4° De generatione animalium cap. 4, et 7° Politicorum cap. 4°, ubi id probat. Instrumenta enim, inquit, nimis magna non possent esse usui etiam maximo viventi, imo essent frustra: sed corpus est instrumentum animae, 2° De anima 37: ergo illud vivens esset 10 frustra, quia non posset operari nec conservari, cum ad sui conservationem requirat operationes. Probatur maior: nam experientia constat, ea quae sunt nimis magna difficillime posse conservari; unde refert Aristoteles, 7° Politicorum, civitates nimis magnas difficillimae esse gubernationis. Praeterea, etiam in artificialibus instrumenta valde magna, etiam a maxima virtute, difficillime moventur, nisi tardissime. Idem patet in parvitate: nam, si instrumenta animae possent esse valde parva, ea essent frustra; neque enim homo, verbigratia, suis manibus posset apprehendere, vel sustinere, etc.: ergo [etc.]. Praeterea, ipsa augumentatio, per quam acquiritur quantitas viventium, est determinata, 20 cum sit motus naturalis; natura autem non tendit in infinitum, sed agit propter finem: item, est a virtute augumentativa, quam necesse est esse determinatam. Tandem: videmus semper, produci conservari et augeri viventia intra certum terminum quantitatis: signum igitur est, id esse naturale, nec aliter fieri posse; quod enim nunquam est factum, id fieri non posse, censendum est.

Dico, 3°, hos terminos viventium, per se et via generationis, esse intrinsecos, cum oriantur ex determinatione formae; quae forma, cum sit maxime determinata, requirit quantitatem habentem terminos maxime determinatos, cuiusmodi sunt soli intrinseci, ut supra dixi. 30 Et confirmatur: quia, ut tetigi supra, si minimus, verbigratia, terminus quantitatis et magnitudinis esset extrinsecus, res inciperet per primum non esse; quod est falsum in viventibus. Nam, quando iam deventum esset ad minimum, si illud esset extrinsecum rei generandae, verum tunc esset dicere, Nunc res non est; et immediate post hoc, erit: quod inciperet per primum non esse. Pro explicatione autem maiori dico,

3. *eterogenea* — 5. *expraesse* — 13. *difficillime* — 27. *forme* — 30. *supra minimus* — 35. *incipere* —

quamcunque formam viventis habere certos terminos magnitudinis et parvitatis quos pertingere potest, et ulterius non potest: et hi dicuntur termini intrinseci. Ubi adverte, me non dicere, has formas necessario requirere tantam quantitatem, verbigratia in magnitudine, ut sub minore, modo non excedat minimam, esse non possint; vel tam parvam, ita ut sub maiori, modo non excedat maximam, non possint conservari; neque enim illud requiritur ad rationem termini intrinseci; sed solum ut requirant tantam ad quam pervenire possint, et ad ulteriorem non possint, licet intra maximam et minimam possint esse pro varietate dispositionum. Dices: si natura et forma est determinata, 10 ergo requirit quamcunque determinationem quomodocunque, et non solum illam quam posuimus. Respondeo, id non esse necessarium. Requiritur, enim, determinatio solum ut in magnitudine et parvitate non procedatur in incertum vel in infinitum; quia nimis magnum et nimis parvum obessent potius et impedirent: at vero, quod sit omnimoda illa determinatio, potius repugnat naturae; quae delectatur varietate, ita ut aliqua possint esse maiora, alia minora, intra certos tamen terminos. Imo etiam non puto, via generationis semper vivens incipere informare partem minimam; sed, ut plurimum, simul informabit aliquam partem maiorem. Sed hoc parum refert. Obiicies: si 20 valet illa prima ratio, quod debet dari terminus intrinsecus, cum oriatur ex ratione formae, quae, cum sit determinata, requirit quantitatem determinatam; idem valebit de quacunque alia re, ut de elementis, quia etiam illa habent formam determinatam: et tamen hoc, ut mox patebit, est falsum: ergo illa ratio nihil probat. Respondeo, quamcunque formam determinare quidem conditiones suas, sed in ordine ad suum finem, et non aliter: elementa enim, in ordine ad suum finem, nullam habere debuerunt determinatam quantitatem, ut possent accipere quamcunque determinationem quae esset necessaria ad mixtum constituendum: ideo non possunt a suis formis determinari ad quantitatem. Non sic est in viventibus, ut patet. 30

Dico, 4°, hos eosdem terminos viventium, per accidens et via corruptionis, esse extrinsecos. Nam, cum corruptio fiat per accidens, non requirit tantam determinationem: et, praeterea, quia res substantialis desineret per ultimum sui esse; quod est falsum. Et probatur illo exemplo Pauli Veneti: nam, si equus maximus incipiat intumescere

21. *cum oriari* —

et alterari, si ille terminus magnitudinis in corruptione esset illi intrinsecus, cum alteratio incipiat in tempore, verum esset dicere, Nunc est animal; et immediate post, in toto tempore alterationis, non erit: unde desineret per ultimum esse. At vero, si ponatur ille terminus extrinsecus, in principio alterationis verum erit dicere, Modo animal non est, et immediate antea erat: et sic desinet per primum non esse; quod est verum. Hoc solum addiderim: forte non esse necessarium ut, statim facta alteratione et tumefactione, equus moriatur; quia forte posset adhuc aliquantulum vivere: et non refert quod esset maior
10 maximo; quia, cum terminus ille sit extrinsecus via corruptionis et per accidens, id fieri non repugnat. Et per haec patet ad argumentum Pauli Veneti: probat enim solum, debere esse terminum extrinsecum corruptionis; quod ultro concedo. Dubitabis: cum eadem sit forma in generatione et corruptione, cur in illa requiruntur termini intrinseci, in hac vero extrinseci? Respondeo, primo: quia pauciora requiruntur ad conservationem et corruptionem, quam ad generationem; ut patet inductione in rebus naturalibus. 2°: quia aliud est, quod res potest ab intrinseco agere et natura suae formae; aliud, quod ab extrinseco agente patitur: quo fit ut, licet vivens actione propriae formae non
20 possit se extendere nisi ad corpus tantae quantitatis, potest tamen ab extrinseco extendi ad corpus maius, licet contra propriam naturum: sicut etiam, licet res postulet corpus magnum vel tantae quantitatis ut sit in esse perfecto, potest tamen impediri et esse sub minori, licet imperfecto. 3°: quia generatio rei est a natura per se primo intenta, et ideo dispositiones requisitae via generationis sunt ab ipsa natura determinatae; ac proinde res, via generationis, terminatur intrinsece: corruptio vero non est per se primo intenta, sed per accidens sequitur ad generationem alterius; unde fit ut, via corruptionis, sufficiat terminus extrinsecus. Et erit hoc de viventibus.

30 Dico, 5°, cum communi sententia, elementa, quo ad raritatem et densitatem, habere terminos magnitudinis et parvitatis: tum quia id requiritur ex parte mixtionis; nam terra, nisi esset densa saltem usque ad certum terminum, non daret consistentiam; ignis, nisi rarus, non penetraret, etc.: tum quia experientia constat, elementa requirere certam densitatem et raritatem, et ad hanc se reducere, et sine ea non possent operari nec conservari; unde constat, aërem seu vaporem, cum

11. *in fieri* — 20. *tante* — 25. *requisite* —

nimium densatur, verti in aquam; si nimium rarescat aër, verti in ignem, etc. Tandem, si talis variatio esset indeterminata, nil prohiberet, ignem effici tam densum quam est terra, et hanc tam raram quam est ignis: quod repugnat, tum ob alia, tum maxime quod raritatis comes est levitas et calor, densitatis autem gravitas et frigus; non potest autem in terra esse tanta levitas et caliditas quanta est in igne, nisi terram appelles ignem.

Dico, 6°, hos terminos esse, via generationis, intrinsecos; corruptionis vero, extrinsecos. Hoc non aliter probatur, ac fuit probatum, conclusione tertia et quarta, de viventibus. 10

Dico, 7°: elementa et mixta homogenea, ex se, nullos habent terminos extrinsecos vel intrinsecos magnitudinis vel parvitatis. Probatur, primo, ex Aristotele lib. De sensu cap. 6, ubi ait, calidum posse dividi in infinitum; et cap.[e] 3° ait, quod idem est, homogenea non dividi ad minimum. Etenim, cum forma aquae, verbigratia, sit unius rationis in omnibus suis partibus, et ipsa sit extensa secundum extensionem quantitatis; sicut non potest assignari minimum quantitatis inexistens, ita non potest assignari minimum aquae. Natura igitur aquae non requirit certam quantitatem, sed in qualibet potest esse, saltem inexistendo aliis partibus: sed eadem est ratio, si quaelibet particula, quantum vis minima, separetur: ergo [etc.]. Probatur minor: separetur illa pars et removeatur a contrario; certe subsistet: tum quia nihil erit quod illam corrumpat, ut si ponatur in vacuo; tum quia pars est prior toto, ergo potest existere sine toto; tum quia est substantia, ergo subsistit. Dices: si aër minimus dividatur in vacuo, convertetur in terram; unde exit ambiens corrumpens. Contra: in primis, a quo efficietur illa forma terrae? Deinde: licet forma terrae requirat minorem quantitatem quam aër, tamen, sub illa minima quantitate, requirit plus materiae: quare quod est minus minimo aëre, est etiam minus minimo terrae. Tandem: accipio elementum quod requirat minimam quantitatem; et de illo faciam idem argumentum. 2°: quocunque gravi assignato, potest dari gravius et minus grave, 3° Caeli 9. 3°: detur aliquis minimus ignis, in cuius mediam partem agat aër, et in aliam agat aqua; tunc aliquid producetur; et necessario hoc erit minus minimo, si daretur minimum. Et confirmatur: si in illum minimum ignem agat solum aqua, certe, cum totum simul non possit

2-3. *proiberet* — 36. *simus*—

corrumpere, corrumpet prius partem viciniorem; ergo remotior remanebit; ergo illa prima non erat minima. 4°: non est ratio cur tribuatur minimum elementis; ergo [etc.]. Probatur antecedens: non enim ob mixtionem, quia, quo magis dividitur, eo melius fit mixtio; nec ob operationem quae fit per primas qualitates, quia hae ad suam operationem non requirunt determinatam quantitatem; neque ratione suae potentiae augumentativae, quia augumentum fit ab extrinseco per additionem: ergo [etc.]. Et hae rationes probant, non dari minimum. Multo autem facilius probatur, non dari maximum; praesertim cum a nullo
10 negetur, praeter quam a Caietano p.ª parte q. 7 art. 3. Aristoteles enim, 2° De anima 41, ait, ignem posse augeri in infinitum. Et patet: nam, si maximo apponatur stuppa, certe augebitur; nam dicere, stuppam non combustum iri, vel, si combureretur, necessario tantumdem ignis verteretur in aërem, id ridiculum plane videtur. Et haec de substantiis: nunc de qualitatibus.

Dico, 8°: licet, ut dixi conclusione prima, qualitati, ut sic, non repugnat per Dei potentiam posse semper magis et magis intendi, ita ut nullum habeat terminum magnitudinis, tamen, indirecte, naturaliter, habet maximum in intensione. Probatur: quia naturaliter debent
20 fieri a formis, quae non habent potentiam producendi quantamcunque qualitatem, sed determinatam, verbigratia calorem ut 8; ergo indirecte, ratione agentis, habent terminum quemdam ratione magnitudinis. Qui quidem non est aliquis ultimus gradus diversae naturae a caeteris, sed est tota illa determinata intensio quam potest forma producere, et non maiorem: verbigratia, totus calor ut 8 est maximus terminus caloris, idest minimum quod non.

Dico, 9°: in intensione qualitatis naturaliter non datur minimum. Nam formae producentes qualitatem non habent aliquam determinationem, ut tantam producant et non minorem: quin potius, cum
30 producant successive, ratione contrarii non potest dari minima producta, sed, quacunque assignata, potest assignari minor; ut in tempore et in motu. Obiicies, primo: aliqua qualitas in lumen producitur in instanti, per primum sui esse; ergo habet terminum; ergo idem erit dicendum de aliis. Respondeo, primo: nos loquimur de qualitatibus quae habent resistentiam. Hae enim, cum acquirantur per motum continuum, non possunt habere primam partem minimam acquisitam;

19. *intensionem* —

sicut nec in motu est prima pars, vel primum mutatum esse: unde etiam lumen, quando per accidens acquiritur, continue et successive, per maiorem approximationem agentis, non datur minimo. Etiam quando producitur in instanti, per primum sui esse, illa entitas luminis, quae primo accipit esse ex sua natura, non est minima: unde potest dari alia minor et minor, quo ad intensionem; ut patet experientia. Nam aeque producuntur in instanti, per primum sui esse, lumen magnum et lumen parvum. Obiicies, 2°: eadem est ratio magnitudinis et parvitatis; ergo, si qualitas naturaliter habet maximum, habebit etiam minimum. Respondeo: qualitas naturaliter, de facto, habet maximum, non quod sit ex sua natura determinata, quia hoc est falsum, ut dixi conclusione prima; sed quia ordinata est ab Authore naturae, ut deserviret formae substantiali determinatae, et ut concurrat ad perfectionem universi determinati: sicut ergo, ex sua natura, non est determinata in augumento, ita nec in decremento. Sicut etiam quantitas, in ordine ad universum, est determinata in magnitudine; nec tamen habet minimum ex sua natura. Habuit autem, de facto, qualitas maximum, et non minimum: quia processus in infinitum, in maximo, fuisset inconveniens formae substantiali et universo; in parvitate vero, nulla inordinatio includebatur; imo id videbatur necessarium ut posset fieri motus continuus, in quo non datur primum mutatum esse. Adde, quod non licet inferre, Datur maximum, ergo debet dari minimum: quia aliquis potest portare 1000 libras, et non plures; at vero semper potest pauciores et pauciores, in infinitum. Obiicies, 3°: actus intellectus et voluntatis habent minimum; quare et habitus per illos producti habebunt minimum: sed hae sunt qualitates: ergo [etc.]. Respondeo, negando antecedens. 2°: admitto antecedens, nego consequentiam: quia illi sunt actus liberi et fiunt sine resistentia, ratione cuius provenit intensio et successio; unde non est par ratio de aliis qualitatibus. Adde, 3°, licet admittamus illud esse verum de actibus, illud non esse verum de habitibus. Obiicies, 4°: applicetur agens calidum, verbigratia, in instanti; tunc necessario producet minimum calorem. Respondeo: licet fiat dicta applicatio in instanti, tamen in illo, ob resistentiam contrarii, non producetur aliquid qualitatis, sed solum in tempore sequenti: dicta autem resistentia in motu naturaliter

7. *equae* — 24. *100 libras* — 29. *libere* —

semper reperitur, quia non datur actio sine contrario. Et esto: aliquando introduceretur aliqua minima particula; tamen inde non infertur, qualitatem requirere terminum minimum ex sua natura.

Dico, 10°: potentiae habent maximum quod sic, intrinsecum, sed non minimum. Verbigratia, potentia portativa habet maximum pondus quod potest portare, et maius non potest, ex p.° Caeli 116, non autem minimum: quia, quocunque dato minimo pondere, potest dari minus; ergo et illud portare poterit. Verum aliter in potentiis desumitur mensura termini, aliter in qualitatibus. Nam in his determinatur ex gra-
10 dibus; dicimus enim, calorem maximum esse ut 8: at in potentiis maximum determinamus ex obiecto; dicimus enim, maximam potentiam portativam esse, verbigratia, 1000 librarum. Ratio est, quia magnitudo obiecti et intensio graduum potentiae se mutuo consecuntur; illa enim potentia potest in maius obiectum, quae habet plures gradus: sed, quia mensura debet esse notissima, obiectum autem est notius quam intensio potentiae, ideo determinamus potius potentiam ex obiecto, quam e contra. Obiicies: videtur maxima potentia potius determinari per minimum obiectum, et non per maximum: nam maxima potentia visiva est quae videt minimum visibile. Respondeo: quamvis minimum visibile
20 in ratione rei sit minimum, tamen in ratione visibilis est maximum; quia ad illud recipiendum requiritur intensior potentia.

De impotentia vero dicit Aristoteles et Averroes, p.° Caeli 116, eam determinari per minimum, quo ad parvitatem: ut, verbigratia, dicant, minimam impotentiam portativam esse illam quae ferre non potest aliquam minimam particulam, verbigratia unam dragmam, supra eam quam potest ferre maxima potentia. Itaque minima impotentia erit quae non potest ferre unam dragmam supra 1000 libras. Sed hoc videtur falsum. Nam terminus maximae potentiae, ut dixi, est intrinsecus et indivisibilis; ergo quicquid est ultra ipsum, debet esse divisibile; alioquin
30 duo indivisibilia erunt immediata: minima autem impotentia nil potest supra maximam potentiam: ergo non potest ulla ratione determinari per minimum; quia non datur minimum quod non potest. Verbigratia, maxima potentia potest mille libras; minima impotentia est illa quae nihil potest supra 1000 libras: post 1000 autem libras non sequitur quid indivisibile, sed potius divisibile in infinitum, cuius non potest accipi minima pars: ergo non potest dari minimum, quo

9. *qualitatibus non in* — 28. *maxime* — 36. *quod* —

determinetur minima impotentia. Respondeo: impotentia est privatio; quare non debet habere aliquos terminos intrinsecos, sed debet terminari extrinsece, per terminos potentiae cui adiungitur: itaque minima impotentia, quae est adiuncta maximae potentiae, habet eundem terminum cum maxima potentia: sed ille est intrinsecus potentiae, extrinsecus impotentiae. Cum ergo maxima potentia sit quae potest 1000 libras, minima erit impotentia quae nihil potest supra 1000 libras. Aristoteles autem, qui determinat impotentiam per minimum, debet intelligi quo ad nos, respectu quorum datur quantitas aliqua minima; quare, secundum nos, minima impotentia est illa quae, supra 1000 libras, ne dragmam quidem ferre potest.

Ad primum, igitur, argumentum primae sententiae respondeo, Aristotelem dicere similaria habere minimum, ad hominem contra Anaxagoram. Nam, licet, ut dixi, ex Simplicio verisimile sit Anaxagoram negasse minimum, tamen Anaxagoras defendebat duas assertiones repugnantes. In prima dicebat, rerum omnium prima principia esse partes quasdam similares, ac propterea minimas; ex quarum commixtione quaeque res efficitur, et denominatur ab ea specie cuius plures continet partes: hoc enim illi tribuit Simplicius, p.° Phys. co. 34. In secunda dicebat, ex quolibet posse separari quodlibet: nec advertebat, hanc secundam repugnare primae; nam, si ex quolibet potest quodlibet separari, nunquam deveniri potest ad minimum. Aristoteles ergo, ut impugnet hanc secundam assertionem contra Anaxagoram, ad hominem supponit priorem. Locus autem 2ⁱ De anima loquitur de viventibus; imo ibi dicitur, non habere ignem terminum magnitudinis.

Ad secundum, nego consequentiam: licet enim partes possint esse quantulaecunque, tamen vivens non potest esse quantulumcunque. Ratio disparitatis est: quia partes similares ad suam operationem nulla determinata indigent quantitate; at vivens, indiget. Argumentum autem illud demonstrative concludit contra antiquos qui negabant formam substantialem, quare nec formaliter poterant distinguere totum a suis partibus; ac, propterea, non poterant dicere totum quicquam requirere, nisi ratione partium. Si igitur partes non requirunt determinatam quantitatem, non poterunt dicere, cur totum requirant. At qui ponunt formam substantialem, possunt assignare rationem disparitatis.

6. *extrinsecus potentiae* — 7, 7-8, 11. *100 libras* — 13. *minimam* — 14. *Symplicio* — 27. *quantulecunque* —

Ad tertium respondeo: si ea propositio facit hunc sensum, ut omnia accidentia et omnes conditiones in quacunque re naturali ex natura illius rei sint determinata, omnino ea propositio est falsa. Nam materia est res naturalis; et tamen est indeterminata: idemque de elementis. Et confirmatur: nam, fere secundum omnes, homogenea, ut elementa, non habent maximum terminum magnitudinis determinatum. Si vero sensus sit, Id quod naturaliter convenit rei, eodem determinato modo semper illi convenit; sic est vera. Nam, cum non mutetur natura, quod semel facit, semper facit. Propterea, cum ele-
10 menta ex sua natura habeant quantitatem indeterminatam, semper habebunt indeterminatam.

Ad quartum respondeo, scissa corrumpi ex vi ambientis; attrita vero, vel quia rarescunt vel quia scinduntur: nos autem loquimur de elementis secundum propriam naturam, secundum quam in quantulacunque quantitate possunt subsistere et operari.

Ad quintum respondeo, negando sequi, si non datur minimum non dari minimum sensibile. Nam ad percipiendam rem minorem requiritur maior potentia: quamvis ergo, si dividamus ignem, remanebit ex sua natura etiam lucidum, non poterit tamen ab ullo sensu percipi; quia
20 nullus est sensus adeo intensus, ut possit percipere illud obiectum.

SECUNDA DISPUTATIO

De primis qualitatibus.

QUAESTIO PRIMA.

De numero primarum qualitatum.

Nota, primo, Aristotelem, a t. 7 et deinceps, ut investigaret numerum primarum qualitatum, usum fuisse hac methodo. Elementa, inquit, cum sint corpora prima, debent constitui per primas qualitates: sed elementa non sunt corpora quaecunque, sed sensibilia: quare per primas qualitates solum sensibiles debent constitui. Porro, omnium
30 qualitatum sensibilium primae sunt illae quae sunt tangibiles; quia

13. *non autem* — 26. *metodo* —

sentiuntur a primo sensu, tactus, qui ab omnibus sensibus supponatur, et ipse nullum supponat: quare qualitates debent esse tangibiles. Rursus: cum elementa debeant mutuo agere, debent constitui per primas qualitates tangibiles quae sint activae et passivae. Ceterum, cum dentur septem contrarietates qualitatum tangibilium; nimirum calidum et frigidum, siccum et humidum, grave et leve, durum et molle, lubricum et aridum, asperum et lene, crassum et tenue; ex his septem Aristoteles probat, duas priores esse solas proprias elementorum, eo quod illae solum sint primae, cum reliquae omnes ad illas duas reducantur. Quare concludit, quatuor solum esse primas qualitates sensibiles, tangibiles, et invicem activas et passivas: idest caliditatem, frigiditatem, humiditatem et siccitatem. 10

Obiicies, primo: Aristoteles, p.° Physicorum 10 et 56, ait, in unoquoque genere esse unam primam contrarietatem: quare ìgitur hic numerat duas? Respondeo, in unoquoque genere esse unam tantum contrarietatem privativam, idest qualitatem et privatio qualitatis: de ea enim ibi tantum loquitur Aristoteles, non autem de contrarietate contraria, quae potest esse multiplex.

Obiicies, 2°: Aristoteles videtur diminutus, quia omisit unam contrarietatem tangibilem, idest rarum et densum. Respondeo: in primis, hae non sunt qualitates, ut alibi probabo; deinde, non sunt activae. 20

Nota, 2°, ad hoc ut aliquae qualitates dicantur primae, ea primitate quam Aristoteles intendit in praesenti, requiri has omnes conditiones: prima est, ut sint sensibiles; secunda, ut sint tangibiles; tertia, contrariae et, consequenter, activae et passivae, ita ut repatiantur et agant vera actione alterativa et corruptiva, ad hoc ut possint esse causa mutationis substantialis et mixtionis; quarta, ut sint universales, idest concurrant ad omnes transmutationes; quinta, ut reliquae omnes fiant ex illis; sexta, ut non supponant alias priores quae habeant easdem conditiones et ex illis fiant, quia sic non essent primae. Et ex his patet, si per singulas conditiones discurramus, illas omnes et solas quatuor qualitates enumeratas esse primas, nec ullam ex illis esse alia priorem prioritate generis; licet nobilitate una sit alia prior, ut calor frigiditate, haec humiditate, et ignobilissima siccitas. Neque obstat, quod humiditas et siccitas, ex 4 Meteororum, producantur interdum ex calore et frigiditate; ex quo videtur sequi, 30

1. *tactus quod ab* — 4. *active* —

illas duas non esse primas. Nam id est per accidens, ut magis patebit q.[e] 3[a]: per se enim siccitas fit a siccitate, et humiditas ab humiditate.

Obiicies: in unoquoque genere unum est primum; ergo in genere qualitatis una tantum erit prima. Respondeo: non dicuntur hae qualitates primae in essentia generis; sic enim una est in unoquoque genere perfectissima: sed dicuntur primae, comparatione facta ad alias qualitates, in causalitate, et quia omnes hae quatuor non pendent mutuo in causando.

Nota, 3°, per praedictas conditiones excludi omnes alias qualitates, 10 quae, licet aliqua ratione sint priores his, ut nobilitate tempore etc., tamen non sunt primae ea primitate de qua Aristoteles. Et sic, primo, excluditur lumen; quod, licet sit prius, nobilitate et tempore, his qualitatibus, cum conveniat caelo, corpori incorruptibili, tamen non est qualitas tangibilis; nec agit cum repassione, cum non habeat contrarium. Et ob eandem etiam rationem excluditur durities et perspicuitas et figura, quae non sunt activae. Excluduntur, 2°, influentiae, si dantur: nam, licet sint primae nobilitate et tempore et etiam generatione, cum producant has quatuor, tamen non sunt sensibiles, nec activae, ea praesertim actione alterativa cum repassione, cum non 20 habeant contrarium. Idem est iudicium de qualitatibus virtualibus, licet mixtorum, ut lapidum herbarum etc.

Obiicies, primo: gravitas et levitas videntur priores qualitatibus alterativis; tum quia Aristoteles prius egit de illis, in 3° et 4° De caelo, quam de his; tum quia, ex 8 Physicorum, motus localis est prior alteratione. Respondeo, qualitates motivas esse posteriores alterativis, cum ab his illae efficiantur. Et ad primam probationem respondeo, egisse Aristotelem prius de illis, quia agebat in libris De caelo de elementis; unde debuit agere de qualitatibus motivis, per quas elementa reducuntur ad propria loca. Ad secundam respondeo, primo: 30 motus localis dicitur prior solum ratione motus caeli, qui fit non a qualitatibus motivis, sed ab intelligentiis. 2°: etiam si motus localis in his inferioribus sit prior alteratione, quia nihil alterat vel alteratur nisi appropinquatum, tamen nego consequentiam illam: quia, licet prius agant motivae quam alterativae, tamen alterativae prius producunt motivas; sicut forma substantialis prius producit accidentia, et tamen prius agunt accidentia quam generetur forma substantialis.

1. *patebis* — 26. *ille* — 27. *celo* — 34. *motive* — *alterative tamen alterative* —

Obiicies, 2°: motus est causa caloris, 2° Caeli 42; ergo calor non est qualitas prima. Respondeo, in primis: motus non agit cum repassione. 2°: motus causat calorem per accidens, ut docet Albertus 12 Met. c. 8: quia, scilicet, atterit et disgregat; ex quo consequitur raritas, quae est dispositio ad calorem.

Obiicies, 3°: sonus est qualitas, et tamen non fit ex his quatuor; ergo [etc.]. Respondeo, sonum esse qualitatem secundam; non quod fiat ex mixtione primarum qualitatum, sed quod, aliquo modo, oriatur ex illis, quatenus supponuntur corpora habentia qualitates.

Quaestio secunda. 10

An omnes hac quatuor qualitates sint positivae, an potius aliquae sint privativae.

Prima sententia fuit quorumdam antiquorum, apud Plutarchum lib. De primo frigido, qui dixerunt frigiditatem esse privationem caloris. Horum sententiam secutus est Cardanus, lib. 2° De subtilitate, qui idem affirmat etiam de siccitate, quam vult esse privationem humoris. Probatur, primo, ex Aristotele, 2° Caeli 18, p.° De generatione 18, 2° De generatione 32, 12 Metaphysices 22, et alibi: ubi frigus appellat privationem. 2°: febrium tertianarum rigor non fit adveniente aliqua materia frigida, sed per solam absentiam caloris: et 20 idem dici potest de aliis multis, quae sola caloris absentia frigefieri videntur; ut cum animal moritur, cum ascendunt vapores ad mediam regionem aëris, etc. 3°: Aristoteles, in libro De longitudine et brevitate vitae, docet, omnes operationes fieri a calore: at, si frigiditas esset qualitas realis, aliquid efficeret: ergo [etc.]. Confirmatur: quia medici dicunt, frigiditatem non ingredi opus naturae: et Aristoteles, 4 Meteororum, ait, frigus inimicum esse naturae; unde videmus etiam, loca calidiora, ut partes meridionales, abundare pluribus et nobilioribus mixtis.

Secunda sententia est quorumdam medicorum, qui, ob argumenta 30 facta, ponunt duplicem frigiditatem: alteram realem, ut est illa elementorum; privativam alteram, ut quae fit recedente calore.

16. *siccititate* — 21. *figefieri* —

Tertia sententia est aliorum dicentium, omnes has qualitates reales esse et positivas: sed humorem et siccitatem non esse qualitates, sed substantias; idest humorem esse substantiam fluentem; siccitatem vero, substantiam consistentem. Et probant: quia nihil potest humefieri, nisi per receptionem substantiae humidae, ut vapores, etc.; item, nil potest exiccari, nisi per extractionem alicuius substantiae humidae. Et confirmatur: quia humor non potest separari ab aqua, nisi aqua corrupta; ergo non est accidens illius.

Quarta sententia, vera, est Aristotelis et omnium Peripateticorum, in 10 t. 8 2[i] De generatione et in 4 Meteororum et alibi, dicentium omnes quatuor qualitates esse veras, reales, et positivas: quam sententiam optime tuetur contra Cardanum Scaliger, Exercitationum 18, 19, 22, et Plutarchus. Fundamentum est: tum quia alias tolleretur vera actio et passio, quae non fit nisi cum contrarietate vera et positiva: tum quia alias introductio caloris et humoris fieret in instanti; successio enim provenit ratione resistentiae, quae fit a contrario positivo; quare, si esset solum contrarium privativum, non daretur successio, ut patet in lumine: tum quia, si frigiditas et siccitas non sunt positivae, terra nullam haberet qualitatem, et aër et ignis unam tantum; et ex hoc 20 sequeretur, nunquam terram posse corrumpi a contrario.

Dico, primo, frigus esse vere qualitatem positivam et realem. Probatur: effectus positivi debet esse causa positiva; sed multi effectus frigoris sunt positivi: ergo [etc.]. Probatur minor: tum quia frigus agit in plantas et in extrema membra animalium, ea adurendo; agit in aquam, congelando: tum quia ad frigus consequitur gravitas et densitas, etc.: tum demum quia corrumpit calorem sibi contrarium, ut patet. Si rei aptae per se conservare calorem, qualis est caro animalis, applicetur frigidum, certe illam infrigidat, et, quo magis est frigus, eo vehementius: ergo signum est, esse quid positivum; nam privatio non est activa, 30 nec suscipit magis et minus. Confirmatur experientia, in reactione; ubi frigus retundit vim caloris.

Dico, 2°: siccitas est qualitas positiva. Probatur, primo, ex actione eius contra humidum in reactione; et ex productione mixtorum, quae indigent siccitate. 2°: si siccitas non est qualitas positiva, maxime ob argumentum Cardani, quia ibi videmus humorem difficillime produci; quod non potest aliunde provenire, inquit ipse, nisi quia siccitas est

5. *posse* — 18. *positive* —

privatio, et a privatione ad habitum non datur regressus: sed haec ratio nihil valet: ergo [etc.]. Probatur: tum quia, secundum ipsum, eadem ratione difficillime deberet produci calor, cum frigus sit eius privatio: tum quia difficultas, immo impossibilitas naturaliter, transitus a privatione ad habitum, est ad eundem habitum numero, non specie; ut patet in lumine, quod redit idem specie: tum demum, quia alia est causa huius difficultatis; nimirum quia humor est parum activus.

Dico, 3°: licet interdum humefactio fiat per ingressum substantiae humidae, et exiccatio per expressionem eiusdem, ut magis patebit ex sequentibus; tamen humor non est substantia fluida, vel siccitas substantia consistens, nec humefactio et exiccatio fit semper dicto modo. Probatur, primo: sicut substantia non est ex se calida vel frigida, ita non debet, ex se, esse humida vel fluida; quia substantia, ex se, abstrahit ab omni tali qualitate: si ergo est substantia aliqua fluida, certe erit per qualitatem adiunctam. Confirmatur: quia dicere substantiam fluidam, est dicere, substantiam habere aliquid extra suum conceptum substantiae; illud autem appellamus humorem. Confirmatur, 2°: fluiditas non potest intelligi sine motu et quantitate; at substantia abstrahit ab his: ergo, cum dicunt substantiam fluidam, non dicunt solam substantiam, sed substantiam cum accidente, idest humore. 2°: fit humidum sine introductione substantiae fluidae, et siccum sine expressione eiusdem; ergo humor et siccitas non sunt substantiae. Probatur antecedens: metallum, cum habeat omnes conditiones sicci et praedominium terrae, est siccum; idem est de pice, ex Galeno, quae est sicca; de lapidibus liquabilibus, etc.: et tamen, actione solius ignis, in liquefactione humefiunt: ergo [etc.]. Item, flante austro, sal inclusum in arca liquescit; et non per ingressum substantiae humidae. Et probatur idem de sicco, cum ex aqua, per vehementem congelationem, fiat crystallus, ut docet Plinius lib. 37 cap. 2°: et tamen fit ex re plane humida, et est sicca; quare, licet aliquod humidum exprimeretur, tamen id quod remanet, esset etiam plane humidum. Adde, quod ibi nulla est expressio: nam coagulatio non exprimit, sed retinet, idest condensat partes. Idem dici potest de generatione lapidum, et de parva aqua, si in fornacem iniciatur, quae fit sicca, cum evadat ignis; et tamen ibi non est substantia humida. Et per haec patet ad fundamentum tertiae sententiae. Ad confirmationem

27. *liquaescit* — 28. *probat* — 29. *cristallus* —

respondeo, primo, negando consequentiam: nam sunt quaedam accidentia inseparabilia, licet communia. 2°: separatur humor ab aqua: nam glacies est sicca, non humida; ex 2° De generatione 15. 3°: ut constet, humorem esse accidens, non est necesse ut separetur ab aqua; sed sufficit ut separetur aliquo, sine eius corruptione: ut patet in metallo, pice, etc. Tandem addo: cum humor perdatur ob inefficacitatem siccitatis, ideo nunquam separatur ab aqua, nisi iam sit tam multum passa a calore aut concretione aut alio modo, ex quo deinde corrumpitur.

10 Ad primum argumentum primae sententiae respondeo: ex iisdem locis et praecipue 2° Caeli 18 constat, frigus esse quid positivum contrarium calori; quia, inquit, cum unum contrarium reperiatur in mundo, debet aliud reperiri. Appellat autem Aristoteles frigus privationem, quia, ut ipse docet 3 Phys. 5, contrarium imperfectius solet dici privatio; et 10 Metaphysices 16 ait, omnem contrarietatem esse privationem: alioquin etiam gravitas esset tantum privatio, quia etiam, 2° Caeli, ipsam appellat privationem; et 3° Phys. 5, et 10 Met. 7, nigrum appellat privationem albi, cum tamen constet esse quid positivum. Ad secundum respondeo, illum rigorem febrium vel fieri ab aliquo humore fri-
20 gido, vel etiam ex recessu spirituum calidorum fieri tunc frigus positivum in membris externis: quia membra sunt per se frigida, utpote aquea et terrea; quare, si recedant spiritus, infrigidantur, non secus ac aqua recedente igne. Idem contingit in morte: tunc enim, ex recessu animae evanescunt spiritus calidi; et sic corpus terreum, ex se frigidum, et humores aquei, ex se frigidi, se reducunt ad propriam frigiditatem positivam. Et idem est dicendum de terra et vaporibus. Ad tertium respondeo, illud axioma medicorum et illud dictum Aristotelis maxime intelligi de operationibus viventium, quorum vita maxime consistit in calore temperato. Tamen adde etiam, quod non
30 negamus, plus facere calorem quam frigus etiam in rebus omnibus: quae etiam causa est, ut in partibus illis calidioribus plura et nobiliora mixta generentur. Sed tamen non est negandum, multa alia corpora, ex sua natura frigida, potius frigore quam calore gigni.

13. *aut* — 15. *10 metaf:* — 33. *quam colore* —

Quaestio tertia.

An omnes quatuor qualitates sint activae.

Nota, primo, Aristotelem, 2° De generatione t. 8, dicere, omnes quatuor qualitates esse activas: et tamen, ibidem, duas, idest humorem et siccitatem, appellat passivas; et idem docet 4° Meteororum in initio. Imo, calorem et frigus definit per congregare et disgregare, quod est quoddam agere; humorem vero et siccitatem, per facile vel difficile terminari, quod est quoddam pati. Imo, eodem loco 4° Meteororum, docet calorem et frigus humefacere et exiccare: et ibidem, com. 35 secundum divisionem Averrois, docet, calorem et frigus con- 10 gelare, et facere ut res concrescant; at congelata et concreta, sicca sunt, ex t. 15 2 De generatione. Confirmatur idem experientia: quia videmus, ignem calidum et boream frigidum exiccare vestes; item ignem, liquefaciendo, verbigratia, adipem, reddere illum humidum: quare, cum siccitas et humiditas fiat a calore et frigore, signum evidens videtur, haec duo tantum esse activa, alia vero duo esse passiva. Quare Aristoteles videtur nec vera loqui nec sibi constare.

Nota, 2°: ad hoc ut Aristotelis dicta et sibi sint consona et vera, tria videnda sunt: primo, quomodo calor et frigus humefaciant et exiccent; 2°, an humiditas et siccitas habeant aliquam actionem pro- 20 priam; 3°, quid intelligat Aristoteles, dum dicit duas esse activas et duas passivas.

Nota, 3°: si calor et frigus per se et non per accidens humefacerent et exiccarent, certe tunc humor et siccitas essent qualitates mere passivae; quia nulla his actio propria relinqueretur. Ratio est, quia unius effectus per se unica solummodo potest esse causa per se: quare dicendum est, calorem et frigus solum per accidens humefacere et exiccare. Quod ex eo satis constat, quia interdum videmus, humorem et siccitatem esse cum calore et non cum frigore; interdum vero, cum frigore et non cum calore. Humiditas enim et est cum aëre 30 calido et cum aqua frigida; et non potest esse cum igne calido et cum aqua frigida: contra vero siccitas est cum his; et non potest esse cum illis: ergo signum est, humiditatem et siccitatem non provenire

25. *relinquaeretur* — 27-28. *humafacere* —

per se a calore vel frigore, quia sic possent semper esse simul; provenient igitur ab aliis qualitatibus, distinctis humore et siccitate. Dices, calorem posse producere tam humorem quam siccitatem; verum impediri a forma substantiali, cui coniungitur, ne interdum potius producat hanc quam illam. Sed contra: in primis, formae subtantiales non sunt immediate activae, ut quicquam producant: tum, quia videmus, nullam formam posse prohibere ne accidens, quod est in eadem materia, efficiat suum effectum; alias, aqua prohiberet calorem ne illam calefaceret, vel, cum est calida, prohiberet ne alia a se calefaceret. Nec dicas, non prohiberi quidem ob rationem factam; sed tantum determinari, ex coniunctione cum forma substantiali, ad producendum potius hanc quam illam qualitatem. Contra: nam ex coniunctione qualitas non acquirit nisi relationem; relatio autem non potest mutare naturam qualitatis, ita ut, si ex se est apta aliquid producere, illud non producat. Confirmatur: quia idem calor ignis, ut est apud Aristotelem 4 Meteororum sum. 2ª cap. 3, interdum exiccat, ut patet in luto; interdum humefacit, ut in liquefactione cerae: ergo non potest esse causa per se, quae semper producit effectum similem; nec potest impediri a forma cui coniungitur. Dices, caelum producere effectus omnino diversos. Respondeo, caelum esse causam universalem et aequivocam; cuiusmodi non potest esse calor vel frigus. Quare concludendum est, calorem et frigus non humefacere et exiccare per se, sed per accidens. Verum, circa modum quo id fiat,

Nota, 4°, calorem, verbigratia, exiccare per accidens, primo, quia calefaciendo producit aliquam formam quae requirit siccitatem; ut quando calor producit ignis. 2°: quia rarefacit substantiam humidam; ex qua rarefactione consequitur evaporatio humiditatis, unde relinquitur solum pars sicca: ita sol exiccat pannos, fructus, etc. 3°: quia facit res concrescere; concreta autem sicca sunt: ergo [etc.]. 4°: quia adiuvat siccitatem; ut infra dicam cum Alberto. Eadem ratione calor humefacit: primo, quia producit formam quae requirit humorem; ut, verbigratia, formam aëris ex substantia fructuum: 2°, trahendo humorem in rem siccam per diffusionem; ut quando trahit oleum per vestes: 3°, solvendo et liquefaciendo: nam, ex Aristotele 4 Met. sum. 2ª cap. 3, quae calore concrescunt, frigore solvuntur; et e contra: 4°, iuvando actionem humoris; ut infra expli-

2. *alii* — *dixtintis* — 6. *active* — 7, 8, 9, 10. *proib....* — 20-21. *equivocam* — 31. *forma* —

cabo. Frigus etiam per accidens exiccat: primum, quia, frigefaciendo, producit formam quae requirit siccitatem; ut formam terrae: 2°, quia, constipando partes, exprimit substantiam humidam, et facit ut evaporet; ita frigus exiccat lutum: 3°, congelando. Et similibus modis humefacit.

Nota, 5°, humorem et siccitatem habere aliquam actionem propriam humefactionis et exiccationis, et, consequenter, non esse qualitates pure passivas: ita Galenus lib. p.° De causis symptomatum, et communiter omnes medici et Peripatetici. Et probatur, primo, authoritate Aristotelis, t. 8; et t. 24 dicit, quodlibet elementum posse in quodlibet transmutari, et inter symbola esse faciliorem transitum: et tamen horum aliqua solum differunt in qualitate passiva, ut aër et ignis in humore; ergo, secundum hanc qualitatem, debent agere et se refrangere. 2°: elementa debent se refrangere in mixto quo ad omnes qualitates; alioquin remanerent duae contrariae qualitates, in summo, in eadem parte materiae contra omnes: ergo humor et siccitas debent esse etiam activae. 3°: flante austro vel impendente pluvia, ob aëris humiditatem, sal liquescit, sive aër tunc sit frigidus sive calidus: ergo signum est, provenire ab humiditate; quia, eodem aëre calido vel frigido existente, semper liquescit sal. Item terra in aqua corrumpitur solius humoris actione; item glacies in aqua dissolvitur, sive aqua calida sit sive frigida: ergo ab humore solum. 4°: siccitas etiam agit, ut patet, cum in corporibus quae prope mare degunt, quae sunt sicciora ob exhalationem siccam quae ex mari provenit, idem accidit illis quae degunt in locis ubi sit magna copia salis. Item videmus, sal multum exiccare, parum calefacere; ergo siccitas agit sine calore.

Obiicies: manus, verbigratia, humida, quantumcunque maneat super re sicca, ut super marmore, nunquam tamen exiccatur; cum tamen statim exiccetur a calore: ergo [etc.]. Respondeo, primo, exiccari a calore per accidens, et quidem citius ob vehementiorem actionem: 2°, etiam tunc aliquantulum exiccari manum a siccitate marmoris; sed non percipi illius actionem, quia siccitas modicissime agit, nisi iuvetur a calore. Pro quo advertendum est: licet siccitas et humor per se exiccent et humefaciant, calor autem et frigus non nisi per accidens, tamen humor et siccitas tardissime et remississime id praestant,

8. *sintomatum* — 11. *simbola* — 16. *debet* — 24. *exalationem* — 25. *illis qui degunt* —

calor autem et frigus intensissime et citissime. Nam vestis madida, sub sole vel flante borea, citissime exiccatur, quae, super marmor siccissimum, vix aliquando exiccabitur: item calor, liquefaciendo, statim humefacit metallum, quod tamen, etiam si diutissime in aqua maneat, vix aliquantulum humefiet. Hinc fit, primo, ut humefactio et exiccatio quae fit in mixtione, cum debeant intensissime et citissime fieri, maxime fiant a calore et frigore; ab humore autem et siccitate, non nisi parum, et ut iuvantur a calore, ut infra dicam cum Alberto. Patet etiam, 2°, cur Aristoteles, 4 Meteororum in initio, humefactionem et
10 exiccationem calori tribuat et frigori: tum quia citius et intensius fiunt a calore et frigore quam a siccitate et ab humiditate, et ab his non nisi iuvante calore; tum quia, cum in illo libro agat de mixtis, de ea solum exiccatione et humefactione agit quae contingit in mixtione, ubi fere fit solum a calore et frigore.

Nota, 6°, ut explicetur quid sibi velit Aristoteles quando dicit duas esse qualitates passivas, intelligi pati pro corrumpi: quod alii dicunt, terminative pati; nam subiectum dicitur subiective pati, quod tamen non corrumpitur. Marsilius, in 2° De generatione, ait, idcirco calorem et frigus dici activas qualitates, reliquas vero passivas, primo,
20 quia actio illarum est notissima sensui, illa vero ignotissima: 2°, quia illae maxime agunt et minime resistunt; contra vero, hae. Sed hoc secundum non placet; quia resistere non est pati, sed non pati: deinde etiam falsum est id quod asserit de activitate et resistentia qualitatum, ut patebit quaestione sequenti. Quare ego assigno has causas illorum dictorum Aristotelis. Prima est: iccirco illae dicuntur activae et hae passivae, quia illae validissime agunt, ita ut, si hae cum illis conferantur, vix agere videantur. 2ª: quia calor et frigus faciunt effectus humoris et siccitatis citius et intensius, quam humor et siccitas. 3ª est quam reddit Philoponus 2° De generatione in t. 8, D. Thomas,
30 Averroes in initio 4 Meteororum, et Pomponatius ibidem dub.ᵉ 3, et Albertus ibidem tract. p.° cap. 2°: nimirum, Aristotelem illud dixisse non simpliciter, sed in ordine ad mixtionem, in qua calor et frigus potissimum agunt, humor et siccitas potissimum patiuntur; licet etiam illae aliquantulum patiantur et hae agant, ut recte notavit Albertus et Buccaferrus. Qui tamen addunt, humorem et siccitatem non agere nisi iuvantibus aliis duabus et praecipue calore: nam humor, verbi-

20. *illarum et notissima* — *illam* — *ignotissimam* — 21, 26. *ille* — 25. *active* — 26. *passive* —

gratia, in mixtione per se non agit, nisi prius, vi caloris, elevetur vapor humidus, qui possit admisceri corpori humefaciendo; deinde, vi eiusdem caloris, aperiatur ipsum corpus, ita ut illud penetrare possit et humefacere. Et sic dicitur calor iuvare actionem humidi; et simili modo etiam iuvat actionem sicci. Ut vero melius intelligatur haec tertia causa,

Adverte, primo, has quatuor qualitates habere duo genera effectuum: quidam sunt primarii; ut caloris calefacere, ut humoris humefacere, etc.: quidam vero secundarii; ut caloris congregare homogenea, separare heterogenea, frigoris congregare omnia; humoris facile terminari termino alieno, difficile autem siccitatis alieno terminari. Porro effectus primarii omnium qualitatum verae actiones sunt, ut probavi: et effectus etiam caloris et frigoris secundarii sunt actiones. At effectus secundarii humoris et siccitatis sunt passiones, quas magis patitur corpus humidum et siccum quam humor et siccitas: corpus, enim, ut quod terminatur; humor vero et siccitas, ut quo.

Adverte, 2°: ad id quod est proprium et praecipuum in mixtione, ut mixtio est, concurrunt humor et siccitas per suos effectus secundarios, ac, propterea, patiendo. Nam duo sunt in mixtione: primo, est mutua refractio omnium elementorum et qualitatum; atque haec non est propria mixtionis, licet in illa etiam reperiatur, sed etiam in mutua actione elementorum reperitur, quae fit extra mixtionem: 2°, est terminatio; quae in eo consistit ut siccum, humido mixtum, accipiat unionem partium et facilem terminabilitatem, quibus ex se caret; similiter, ut humidum, admixtum sicco, accipiat consistentiam, qua ex se caret. Haec autem terminatio fit a calore digerente, maturante, segregante heterogenea, congregante homogenea, etc.; item a frigore indurante, et contemperante calorem: humor autem et siccitas patiuntur hanc terminationem, siccum videlicet per consistentiam, humidum per facilem terminabilitatem. Patet igitur, humorem et siccitatem ad id quod est proprium mixtionis concurrere per suos effectus secundarios, ac, propterea, patiendo.

Adverte, 3°: etiam si mixtio consisteret in sola refractione, nihilominus dicendum esset, calorem et frigus esse activas, illas autem passivas. Nam illa refractio, maxime omnium, fit a calore. Primo: quia

10, 28. *eterogenea* — 14. *actione* — 14-15. *passione* — 32. *ab id* —

calor est activior caeteris qualitatibus, unde magis refrangit. 2°: quia calor, ut dixi, iuvat humorem et siccitatem in suis actionibus, et sine caloris adminiculo vix aliquid possent facere. 3°: quia, ut etiam dixi, ipsa exiccatio et humefactio citius et intensius fiunt a calore quam ab humore vel siccitate. 4°: quia in mixtione maior fit refractio caloris et frigoris quam humoris et siccitatis: nam in mixto est aliqua difformitas in intensione accidentium, ita ut quaedam partes sint crassiores, quaedam subtiliores; quae dissimilitudo maxime provenit in partibus humidis et siccis. Calor enim et frigus, quia valde
10 multum agunt, statim se mutuo refrangunt, et fere aequaliter producuntur in omnibus materiae partibus: at vero partes humidae et siccae nunquam possunt ita refrangi ut non semper remaneat plus siccitatis et humiditatis. Quod etiam fit verisimile his de causis. Tum quia humor et siccitas, ut dicam quaestione sequenti, plurimum resistunt; quare difficillime possunt se refrangere. Tum quia videmus, in ligno et in carne hanc diversitatem maxime esse in partibus siccis et humidis; fibrae enim sunt sicciores, succus autem, quo implentur spatia quae sunt inter fibras, est humidior: quod igitur contingit in carne, in qua et haec diversitas est evidentior, idem contingit in aliis, in quibus est
20 occultior. Tum, demum, quia, ut dixi, humida et sicca frequenter potius permiscentur secundum partes minimas, quam vero se refrangant; ita ut humefactio fiat saepe per ingressum substantiae humidae, et exiccatio per expressionem eiusdem. Cum ergo pateat ex his, minorem fieri refractionem secundum humorem et siccitatem quam secundum calorem et frigus, patet verum esse id quod concludebamus hoc quarto argumento, etiam refractionem maxime fieri a calore. Post calorem autem, in refractione maxime operatur frigus, iisdem de causis quas diximus de calore. Quare concludo, Aristotelem iccirco appellasse calorem et frigus qualitates activas, reliquas passivas, tum quia, ratione
30 effectuum primariorum, illae plurimum agunt, hae fere nihil, et harum effectus ab illis fiunt: tum quia Aristoteles voluit explicare qualitates per effectus secundarios, non per primarios, non solum quia effectus secundarii sunt notiores, praecipue in humore; quae etiam ratio valet extra mixtionem; sed etiam quia illas explicabat in ordine ad mixtionem, in qua, si consideremus praecipuum, maxime concurrunt per effectus secundarios.

4. *calorem* — 17. *fibre* — 18. *fibras et humidior* — 23. *expraessionem* —

Obiicies: Aristoteles, 4 Met. in initio, ait siccitatem et humorem in omnibus pati, non solum in mixtione sed etiam secundum se, idest extra mixtionem: ergo id quod diximus non est intelligendum solum in mixtione, ut dixi in tertia causa. Respondeo, primo, respectu effectuum secundariorum, de quibus ibi Aristoteles, tam in mixtione quam extra, duas posse dici activas, duas passivas, ob rationes dictas: tamen, quia in toto illo 4° libro agit de mixtis, ideo debet praecipue intelligi in omnibus iis de quibus in libro agit, idest de mixtis. 2°: illud « secundum se » debet intelligi: idest, quod aliae agunt, aliae patiuntur, non solum in elementis sed secundum se, idest ratione sui, sepa- 10 ratae ab elementis, ut contingit in mixtis.

Quaestio quarta.

Quomodo se habeant primae qualitates in activitate et resistentia.

Prima dubitatio sit, quid sit resistentia. Vallesius, p.° Controversiarum cap. 5, et alii, dixerunt, resistentiam esse actionem, et resistere esse quoddam agere. Probatur, primo: augumentatio fit a simili; sed resistentia augetur augumento actionis; ergo [etc.]. 2°: ex continuatione actionis in contrarium fit maior resistentia in agente, et magis debilitatur contrarium; ergo [etc.]. 3°: potentia resistitiva est activa; ergo resistere est agere. Probatur antecedens: potentia resistitiva non 20 est passiva, quia potentia passiva disponit subiectum ad patiendum, at potentia resistitiva potius impedit passionem; ergo est activa.

Dico, primo: resistentia non est formaliter actio: tum quia lapis resistit manui prementi, et tamen nihil agit; tum quia exiguus calor resistit maximae frigiditati, alioquin fieret alteratio in instanti, et tamen non reagit in illum; tum quia medium resistit in motu locali, et tamen per se non reagit; tum, demum, quia haec inferiora resistunt actioni caeli, et tamen non reagunt in illud.

Dico, 2°, resistentiam non esse passionem. Nam, cum ferrum premitur, non patitur, quamvis resistat: item caelum prementi resiste- 30 ret, et tamen non pateretur. Adde, quod resistere convenit rei ut est in actu; pati vero, ut est in potentia.

10-11. *seperatae* — 14. *quod sit* — *Valesius* —

Dico, 3°, resistentiam esse permanentiam in proprio statu contra actionem contrariam. Dixi « contra actionem contrariam »: nam resistentia, quamvis non sit actio, connotat tamen actionem contrarii, quam impedit. Dixi « esse permanentiam in proprio statu »: quia non distinguo resistentiam ab ipsa existentia rei, ut permanet; immo resistentia formaliter dicit hanc permanentiam rei in suo statu, et connotat impedimentum actionis contrariae. Et hoc est contra Pomponatium, sectione 2ª De reactione cap. 3, qui vult, resistentiam formaliter dicere impedimentum contrariae actionis, connotans actionem contrarii et
10 permanentiam in proprio statu; sed fallitur: quia resistentia est aliquid positivum, at vero illud impedimentum est negatio actionis. Ex quo sequitur, primo, resistentiam differre a permanentia rei in suo statu vel a conservatione sui secundum se considerata, quae dicit solum permanentiam existentiae receptae ab agente; quod resistentia connotat impedimentum contrariae actionis, permanentia vero abstrahit ab illo. Sequitur, 2°, resistentiam formaliter pertinere ad praedicamentum rei resistentis, sicut et ipsa existentia; nam modi intrinseci ad idem praedicamentum pertinent, ad quod res: at vero, resistentiam eandem, ratione connotati, pertinere ad praedicamentum actio-
20 nis; quia illud impedimentum connotatum est quaedam privatio vel negatio actionis, privationes vero reducuntur ad praedicamentum sui habitus. Sequitur, 3°, in resistentia qualibet tria posse reperiri. Primum est id quod formaliter connotat; et est permanentia in proprio statu: secundum, id quod connotative; et est actio contrarii impedita: tertium est causa illius permanentiae, idest causa illa quae efficit ut res facile perseveret in suo statu et resistat actioni contrariae. Quae causa potest esse multiplex; ut, verbigratia, actio resistentis, ut cum animal suis viribus se tuetur per propriam actionem; item, pondus vel durities, ut in lapide; item, innexio materiae qua retardatur actio
30 contrarii, etc. Porro, in resistentia qualitatum illa duo priora sunt manifesta, tertium vero est paulo occultius: non enim apparet, quaenam sit proprietas humoris qua tantopere resistit ne exiccetur. Sed tamen, cum in animalibus et in multis aliis rebus, ut lapide etc., ea causa semper cernatur, tamen dicendum est, etiam qualitates et quaslibet alias res habere quamdam proprietatem naturalem qua, plus vel minus, resistant contrario: quae dicitur causa resistentiae, et potest

21. *reducunt* — 29. *inexio* — 32. *existit;* mutato poi in *rexistit* —

reduci ad potentiam vel impotentiam. Ex quo apparet error Nobilii qui, p.^{o} De generatione dubio 11 in cap. 7, distinxit duplicem resistentiam: aliam animalium, quae consisteret in nixu quodam, qui est quaedam actio; aliam in caeteris rebus, quam reduxit ad impotentiam ad patiendum; ubi, ut videtis, accepit causam extrinsecam resistentiae pro resistentia formaliter, cum tamen distinguantur. Adde, quod naturalis potentia vel impotentia semper est in re; et tamen res semper non resistit, sed solum praesente actione contrarii.

Ad primum argumentum respondeo, ex augumento actionis augeri resistentiam, sed non per se et formaliter, sed per modum sequelae vel causaliter; quia nimirum augetur causa resistentiae: dum enim, verbigratia, augetur calefactio, quae est causa resistentiae, fit calor perfectior, qui est sui conservativus. Ad secundum respondeo, per continuationem actionis in contrarium proprie diminui tantum potentiam agentis contrarii; postea inde sequi permanentiam rei in esse, quae est formaliter resistentia. Ad tertium respondeo, proprie et formaliter resistentiam non esse actionem vel passionem, sed reduci ad praedicamentum rei resistentis, ut dixi: quod si quando intercedit aliqua actio vel passio, illa erit solum causa resistentiae, ut dixi.

Secunda dubitatio: quomodo se habeant primae qualitates in activitate et resistentia. De hac re lege Calculatorem in tractatu De reactione, Hentisberum in sophismate An aliquid fiat, Marlianum in suo introductorio De reactione, Buccaferri 2^{o} De generatione q.^{e} De reactione, Thienensem tract. De reactione, Pomponatium sect.^{e} p.^{a} De reactione a cap. 13, et 4 Met. dub. 4 et 9.

Nota, primo: cum comparatio proprie fiat inter res eiusdem speciei et non inter res diversi generis, hinc etiam fit ut proprie non possimus conferre has qualitates inter se in activitate et resistentia, nisi conferendo activitatem unius cum activitate alterius, et similiter resistentiam unius cum alterius: haec enim solum esset proprie comparatio. Improprie tamen possumus et conferre activitatem cum resistentia, licet sint diversi generis; et hoc dupliciter: primo, simpliciter; 2^{o}, non simpliciter, sed in genere suo, videndo quaenam illarum magis accedat ad summum et perfectissimum suo genere. Verbigratia, caelum potest comparari cum musca, licet sint diversi generis,

2. *dixtinxit* — 3. *nixtu* — 6. *dixtinguantur* — 10. *sequele* — 22. *Entisberum in sofismate* — *Marmianum* — 23. *introductiorio* — 24. *Pienensem* —

dupliciter: primo, simpliciter, quaerendo utrum illorum sit perfectius; et sic certum est, muscam, cum sit animal, esse perfectiorem, simpliciter, caelo inanimato: 2°, non simpliciter; et sic caelum est perfectius musca, quia, in genere corporis simplicis, caelum maxime accedit ad summe perfectum, cum sit corpus simplex perfectissimum; contra vero musca, in genere animalis, maxime recedit a summe perfecto animali. Utroque igitur modo possumus etiam conferre, improprie, resistentiam cum activitate qualitatis: quorum duorum modorum uterque adhuc subdividitur in duos alios modos. Ex quo colligitur, has
10 quatuor qualitates, in activitate et resistentia, posse in universum quinque modis conferri: primo, si quaeramus quaenam illarum sit magis activa, et quae illarum magis resistitiva: 2°, si simpliciter quaeramus, utrum activitas unius sit maior resistentia alterius simpliciter: 3°, etiam simpliciter, utrum activitas unius sit maior resistentia eiusdem: 4°, non simpliciter, sed in genere, idest utrum activitas unius, in suo genere, maior sit resistentia eiusdem, in suo genere, modo explicato: 5° demum, non simpliciter, sed in genere, utrum activitas unius magis accedat ad summum, in genere activitatis, quam resistentia alterius contrarii ad summum, in genere resistentiae. Ex
20 quibus comparationibus prima tantum est propria, quatuor vero sunt impropriae.

Nota, 2°, intensionem et remissionem, in qualitate, in activitate, et in resistentia, diverso modo sumi. Nam maxima intensio qualitatis est habere 8 gradus; et quo magis recedit ab 8, eo est minus intensa: at maxima actio est quae fit in instanti; reliquarum vero, ex 6 Phys. 16 et 23, ea est maior quae breviori tempore plus formae introducit: contra vero maxima resistentia est quae toto tempore nihil patitur; reliquarum vero illa est maior quae in diuturniori tempore nihil patitur. Itaque magna actio requirit breve tempus et multum
30 formae; haec enim magis accedit ad summam actionem: magna vero resistentia requirit longum tempus et parum formae contrariae; haec enim magis accedit ad summam resistentiam. Ex hoc autem sequitur, maximam resistentiam posse interdum superari a minima actione. Ut, verbigratia, si lignum decem annis resistat aquae, ne humefiat, et tandem mollescat: hic, ut videtis, est maxima resistentia, quia longo tempore lignum parum patitur; et minima actio, quia longo tem-

2. *cum sit Ar: esse* — 8. *resistentia* — 13. *queramus* — 14. *unius si maior* —

pore aqua parum agit: et tamen haec actio minima superat eam maximam resistentiam. Neque hoc mirum est: nam minima actio non dicitur minima, quia simpliciter sit minor resistentia; immo est maior, cum dictam resistentiam superet: sed dicitur minima in suo genere, quia minus accedit ad summam actionem. Imo, si esset maxima actio in suo genere, non permitteret maximam resistentiam, sed minimam; quia brevissimo tempore illam superaret. Ex quo solvitur haec obiectio: Si parva actio superat magnam resistentiam, et magna actio parvam resistentiam, ergo plus fit per parvam actionem quam per magnam. Solvitur, inquam; quia non valet consequentia. Nam superare magnam resistentiam non est multum agere, sed parum; est enim adeo debile agere, ut passum possit diu reluctari: contra vero superare parvam resistentiam est multum agere; est enim adeo fortiter agere, ut passum diu resistere non possit. Quare semper plus fit per magnam actionem, quam per parvam.

Nota, 3°: si comparatio fiat primo modo ex positis in primo notando, tunc dico, primo, qualitates in activitate servare hunc ordinem: ut, caeteris paribus, activissimus omnium sit calor, tum frigus, post humiditas, demum siccitas. Dixi « caeteris paribus: » hoc est, si ponantur illae qualitates aequaliter intensae et cum aliis circumstantiis aequalibus, breviori tempore plus formae introducet calor, tum frigus, etc. Probatur conclusio: tum experientia, quia videmus ignem citius agere qualibet re frigida, immo in quibuslibet materiis paulo magis dispositis videtur ignis agere in instante, ut in stuppa, etc.; cum tamen nulla res, licet frigidissima, tanta velocitate agat in materiam quantumlibet dispositam: tum quia videmus, diu et sine ulla lesione detineri manum in nive, cum tamen ne brevissimo temporis spatio detineatur in igne: tum demum, quia ignis maxime penetrat, maximo impetu frangit, etc., quae non videmus in corpore frigido. Quod autem duae priores sint activiores posterioribus, probatur: tum quia illae ab Aristotele vocantur simpliciter activae, aliae passivae; tum quia experientia constat, calorem et frigus breviori tempore plus agere quam humorem et siccitatem. Postremo, quod humiditas sit activior siccitate, patet sensu: aër enim humidus res in eo existentes facilius humectat, quam terra exiccet; et aliquid facilius in aqua humefiet, quam in terra exiccetur. Adde, quod humidum sua actione rarefacit et dis-

20. *ille* — 29. *que* — 34. *humettat* —

solvit, siccum vero constipat; dissolutio autem disponit subiectum ad transmutationem, et constipatio impedit. Et adverte, me loqui de humefactione et exiccatione quae fiunt ab humore et siccitate: nam potest fieri ut exiccatio citius fiat quam humefactio, si exiccatio fiat ab igne, quia tunc ignis, rarefaciendo, extrahit partes humidas; ut patet in pannis humidis igni appositis. Et haec est causa quare medici dicunt, difficilius esse corpora humefacere quam exiccare; quia accipiunt humefactionem et exiccationem quae fiunt a calore, per ingressum et recessum substantiae humidae. Certum est enim, substantiam humidam
10 facilius egredi quam ingredi.

Dico, 2°, qualitates in resistentia servare eundem ordinem: ut magis resistitiva sit caliditas frigiditate, et haec humiditate; postremo sit siccitas. Probatur: si calor introducit totam suam latitudinem in $^1/_4$ horae, frigus, quod est minus activum, non producet nisi una hora: at vero, cum tantum unius qualitatis deperdatur quantum contrariae producitur, sequitur, totum frigus deperdi uno quadrante horae, calorem vero una hora; et, ex consequenti, frigus non resistet calori nisi $^1/_4$ horae, calor vero resistet frigori una hora: unde concluditur, ita frigus superari a calore in resistentia, sicut in activitate. Et
20 idem argumentum potest fieri de aliis duabus. Obiicies: res calefactae facilius frigefiunt, quam frigefactae calefiant; ergo [etc.]. Respondeo, res calefactas facilius frigefieri per accidens, ob evaporationem spirituum calidorum, qui, ob tenuitatem, facilius evanescunt. Contra hanc conclusionem faciunt illi qui admittunt quidem primam conclusionem; sed dicunt, resistentiam siccitatis esse maximam, postea vero humiditatis, tum frigoris, demum caloris; sed tamen volunt cuiusque actionem maiorem propria resistentia. Sed contra: ex hoc sequeretur, latitudinem summae resistentiae esse minorem latitudine summae activitatis, quod est absurdum. Probatur sequela: nam latitudo maximae
30 activitatis in calore est, verbigratia, ut 8; ergo in siccitate, quae, etiam secundum ipsos, est minime omnium activa, erit, verbigratia, ut 4: sed summa resistentia per se est in siccitate, et, simul, maior est activitas eiusdem siccitatis quam propria resistentia; ergo latitudo summae resistentiae est infra 4 gradus.

Nota, 4°: si fiat comparatio secundo modo, tunc dico simpliciter, actionem cuiusque qualitatis maiorem esse resistentia contrarii: quia,

12. *et hac humiditate* — 15-16. *contrarie* — 20. *calefacte* —

quaecunque qualitas agat in aliam, semper tamen illam superat, licet interdum longissimo tempore. Et de activitate caloris et humiditatis supra resistentiam frigoris et siccitatis, id notissimum est; cum illae sint activiores his, et, consequenter, ex notando tertio, hae minus resistitivae. De actione vero frigoris et siccitatis contra resistentiam caloris et humoris, id videtur difficilius; quia humiditas et siccitas, ex dictis, sunt minus activae illis. Tamen adhuc conclusio est vera: idest quoad actionem illarum simpliciter; modo sint in proportione maioris inaequalitatis, idest ut, verbigratia, 5 vel 6 gradus frigoris vel siccitatis agant in 3 vel 4 gradus caloris vel humiditatis, ad hoc ut possit 10
fieri actio: nam semper est maior resistentia harum. Licet enim diutissime istae resistant, tamen aliquando superantur. Et sic, simpliciter, actio illarum dicitur maior harum resistentia.

Obiicies: supra, in notabili tertio, dixisti, caloris actionem et resistentiam esse maiorem frigoris; similiter, humiditatis actionem et resistentiam maiorem esse actione et resistentia siccitatis: ergo est contradictio, si hic dicimus, actionem cuiuscunque superare resistentiam contrarii. Respondeo, nullam esse contradictionem. Nam hic loquimur simpliciter, et dicimus actionem simpliciter cuiuscunque superare resistentiam contrarii, modo fiat actio in debita proportione: 20
sed cum hoc stat, ut activitas et resistentia caloris in suo genere, de quibus loquebamur in notabili tertio, sit maior; quia magis accedit ad summum, cum breviori tempore calor et humiditas introducant suam latitudinem, quam frigiditas et siccitas suam. At in casu nostro praesenti non dicimus, actionem esse maiorem in genere, sed simpliciter; quia, tandem, contrariam resistentiam superat. Quod tantum abest ut repugnet dictis notabili tertio, ut etiam maxime faveat: quia dicere, actionem frigidi et sicci longissimo tempore tandem superare resistentiam caloris et humoris, est dicere, minimam esse actionem frigoris et siccitatis in suo genere, idest in accessu ad sum- 30
mum, et maximam in suo genere esse resistentiam caloris et humoris. Nam maxima resistentia, in suo genere, non potest vinci nisi a minima actione in suo genere. Et explicatur exemplo alicuius exercitus, qui longissimo tempore alteri resisteret, sed tandem vinceretur: tunc enim diceremus, activitatem vincentis esse parvam, et resistentiam victi magnam; simul etiam diceremus, simpliciter, cum ille vincatur,

3. *ille* — 7-8. *idest actionem* —

habuisse minorem resistentiam quam sit victoris activitas. Idem posset declarari exemplo marmoris et guttarum cadentium et illud excavantium.

Nota, 5°: si fiat comparatio tertio modo, dico eam esse impossibilem. Nam, si resistentia unius qualitatis cum propria actione conferatur, altero ex his duobus modis conferri debet: primo, videndo

. . . .

. . . .

. . . .

THEOREMATA

CIRCA CENTRUM GRAVITATIS SOLIDORUM.

AVVERTIMENTO.

« Queste sono alcune Proposizioni attenenti al centro di gravità de i solidi, » le quali in sua gioventù andò ritrovando il nostro Accademico, parendogli che » quello che in tal materia haveva scritto Federigo Comandino non mancasse di » qualche imperfezzione. Credette dunque con queste Proposizioni, che qui vedete » scritte, poter supplire a quello che si desiderava nel libro del Comandino; » & applicossi a questa contemplazione ad instanza dell'Illustrissimo Sig. marchese » Guid' Ubaldo dal Monte grandissimo matematico de' suoi tempi, come le diverse » sue opere publicate ne mostrano; & a quel Sig. ne dette copia, con pensiero » di andar seguitando cotal materia anco ne gli altri solidi non tocchi dal Co- » mandino. Ma incontratosi dopo alcun tempo nel libro del Sig. Luca Valerio, » massimo geometra, e veduto come egli risolve tutta questa materia senza niente » lasciar in dietro, non seguitò più avanti, ben che le aggressioni sue siano per » strade molto diverse da quelle del Sig. Valerio. »

Ai teoremi che seguono, nessuna introduzione migliore di queste parole che Galileo mette in bocca al Salviati in sulla fine del Dialogo Quarto delle « Nuove Scienze »,[1] e che precedono la « Appendix, in qua continentur Theoremata, » eorumque demonstrationes, quae ab eodem Autore circa centrum gravitatis » solidorum olim conscripta fuerunt ». Nè altro avremmo voluto aggiungere dal canto nostro, se per più rispetti non ci fosse sembrato opportuno di suffragare con prove l'asserto di Galileo, e di determinare un po' meglio il posto che a questi teoremi deve essere assegnato tra le Opere di lui, giustificando in pari tempo il luogo che, seguendo l'ordine cronologico, ad essi qui diamo.

---

[1] *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla Mecanica et i Movimenti Locali,* del signor GALILEO GALILEI, ecc. *Con una Appendice del Centro di gravità d'alcuni Solidi.* In Leida, appresso gli Elsevirii. M.D.C.XXXVIII, pag. 288.

Afferma per verità il Viviani che s' applicò Galileo « alla contemplazione del » centro di gravità de' solidi, per supplire a quel che ne aveva già scritto il Co» mandino; e di ventiquattro anni di sua età inventò quello che in tal materia » si vede scritto nell' Appendice impressa alla fine de' suoi Dialoghi delle due » nuove scienze »; [1] secondo la quale asserzione, dovrebbero tali studi assegnarsi all' anno 1588. Ma questa data viene contraddetta da altre circostanze, principalissima fra tutte la dichiarazione fatta da Galileo stesso nella lettera ad Elia Diodati, del 6 dicembre 1636, nella quale scrive: « Manderò quanto prima una » appendice d' alcune dimostrazioni di certe conclusioni *de centro gravitatis soli» dorum,* trovate da me essendo d' età di 21 anno e di 2 di studio di geometria ».[2] Notando, per incidenza, che rimane per tal modo confermato quanto narra il Viviani stesso, vale a dire che Galileo sarebbe stato introdotto nello studio della geometria quando « già aveva compiti i diciannove anni »,[3] ci pare di non poter rifiutar fede all' affermazione così esplicita del nostro Autore, e di dover quindi assegnare questi suoi studi all' anno 1585, per quanto in tal modo venga ad alterarsi quell' ordine cronologico dei lavori galileiani, il quale finora era stato universalmente accettato per vero.

Oltre che al marchese Guidobaldo Del Monte, come afferma Galileo, aveva egli ancora, ed anzi prima che ad esso, data comunicazione di questi teoremi al P. Cristoforo Clavio, al quale ne lasciò altresì una parte in occasione del primo viaggio da lui compiuto a Roma nella seconda metà dell' anno 1587. Questa circostanza, ed il carteggio da Galileo tenuto intorno a cosiffatti argomenti, oltre che con i due sunnominati, anche con Michele Coignet di Anversa nei primi mesi del successivo anno 1588, determinano con tutta la esattezza desiderabile il tempo al quale questi studi devono farsi risalire, e che rimane confermato da altro documento del quale diremo fra poco.

Di questi teoremi, alcuni dei quali ebbero adunque una certa diffusione, manca l' autografo; e dei parecchi esemplari, che n' andarono attorno manoscritti, giunse sino a noi soltanto uno, conservatoci, tra le carte di Giovanni Vincenzio Pinelli, nel cod. miscellaneo A. 71 Inf. della Biblioteca Ambrosiana, intitolato « Pinelli Collectanea ». Questo esemplare contiene soltanto l' ultimo dei teoremi col lemma ad esso relativo, e in capo ad essi l' attribuzione « di Vinc.° Galilei »; nell' indice, però, premesso al codice, e in cui la erronea attribuzione era ripetuta, già una mano del tempo corresse « Galilei de Galileis »

[1] *Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, ecc. In Firenze, MDCCXVII, nella stamperia di S. A. R. per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, pag. 403.

[2] Biblioteca Nazionale di Firenze. — Mss. Galileiani, Par. V, Tomo VI, car. 73 *v.*

[3] In una prima stesura del suo racconto istorico della vita di Galileo, scrisse per verità il Viviani: « che già aveva compliti i 22 anni » (*Fasti Consolari dell' Accademia Fiorentina* di Salvino Salvini, ecc. pag. 401); ma fa parte di alcune posteriori correzioni (assai probabilmente suggerite dalla lettera surriferita, che fu nota al Viviani, poichè ci venne conservata in copia di sua mano), il cambiamento del " 22 „ in " 19 „. Cfr. Mss. Gal., P. I, T. I, car. 31 *r.*

in luogo di « Vincentii de Galileis ». — Dopo il teorema sono trascritte le seguenti attestazioni:

« Fassi fede per me Giovanni Bardi de' Conti di Vernio, come le presenti con» clusioni e dimostrationi sono state ritrovate da M. Galileo Galilei; e in fede ò » fatto la presente questo dì dodici di Decembre 1587, manu propria.

» Io Gio. Batta Strozzi affermo il medesimo; e in fede mi sono sottoscritto » di mia mano.

» Io Luigi di Piero Alamanni affermo il medesimo; et in fede ho soscritto di » mia propria mano questo dì 12 Decembre 1587.

» Io Gio. Batta da Ricasoli Baroni confermando il medesimo mi sottoscrivo » di man propria il dì 12 detto 1587.

» Adì 29 di Decembre del 1587.

» Io Gioseppe Moleto, Lettor publico delle Mathematiche nello Studio di Pa» dova, dico haver letto i presenti Lemma et Theorema, i quali mi son parsi » buoni, e stimo l' autor d' essi esser buono et esercitato Geometra.

» Il medesimo Gioseppe ha scritto di man propria. »

Questi documenti, e l' essere la copia Ambrosiana tra le carte del Pinelli, mancato a' vivi nel 1601, ci tolgono ogni dubbio ch' essa non rappresenti la forma primitiva di tali studi giovanili del Nostro. Pur troppo però essa contiene soltanto, come si disse, l' ultima parte dell' opera; così che per il rimanente fummo costretti ad attenerci unicamente alla edizione dei Dialoghi delle « Nuove Scienze », nei quali per la prima volta Galileo dava alla luce nel 1638 questi teoremi, sebbene, come è assai verosimile, egli dovesse allora ritoccarne alquanto il primo getto, che risaliva a cinquanta e più anni addietro. L' edizione Leidense volemmo però riprodotta fedelmente, anche in certe incostanze della grafia, salvo bensì il correggere gli errori di stampa, i quali notammo a piè di pagina. Nè tenemmo conto delle correzioni ed aggiunte con cui, di mano di Vincenzio Viviani, è postillato un esemplare di tale edizione che fa parte della Collezione Galileiana nella Biblioteca Nazionale di Firenze (Par. V, T. IX); poichè queste non possono rappresentare che ulteriori modificazioni, suggerite dall' Autore negli ultimi anni della sua vita; e profittandone noi ci saremmo anche di più allontanati da quella forma primitiva del 1585, la quale sarebbe stato nostro desiderio poter qui riprodurre. Facendo, invece, tesoro del testo Ambrosiano, ci parve opportuno presentarlo al lettore in maniera che agevolmente potesse farsi il confronto col testo posteriore, dandogli luogo, nella medesima pagina, sotto a questo, ormai dovuto seguire per tutto quanto precede.

Nei Manoscritti Galileiani della Biblioteca Nazionale di Firenze, ad una copia

dell' esemplare Ambrosiano, fatta da G. B. Venturi, è allegata una lettera senza firma nè data (P. V. T. II, car. 6), che, conforme si legge, di mano di Galileo, sul tergo del foglio, contiene un « Giudizio sopra una mia Prop.ne fatto in Bologna », la quale proposizione è appunto quella del surriferito esemplare. Anche questo documento [1] stimiamo di dover qui appresso pubblicare:

« Molto Ill.re Sig.re

» Il mio amico loda infinitamente lo inventore di questa speculatione, et insieme » col sigr. Moleto lo judica molto versato nelle matematiche. Et solo per mostrar » ch' egli l' habbia veduta, quanto al Lemma, egli dice che pare che gl' antecedenti » et consequenti nella construttione si varijno da quello che erano nella proposta. » Et ben che questo lemma non sia il medesimo con la nona d'Archimede, nel 2° trat- » tato del Tartaglia, par non di meno nato di là et sotto la forma di quella pro- » positione constretto, et simile ad una propositione che egli già molti anni fece, » nella quale, sì come Archimede toglie i due quinti della massima et l' amico di V. S. » un quarto, egli toglieva un ottavo, seguendo, ne l' altre, consimili proportionalità, » nel lor genere. Et dice non esser molta fatica, seguendo la forma d' Archimede, » formarsene assaissime.

» Quanto al Teorema, egli dubita se il centro del pezzo della piramide sia il » punto *o*: per ciò che, stando la deffinitione del centro delle gravità [dei] corpi posta » da Pappo et adoprata dal marchese Del Monte nelle Mecaniche, non segue che » se per lo centro *o* supposto passerà un piano, quel pezzo si divida in due parti » ugualmente pesanti, come dovria quando fosse veramente il centro. Et il Coman- » dino, che la medesima materia tratta nel libro De centro gravium alla XXVI pro- » positione, molto più s' accosta a trovar il centro, che non par che faccia questa » demonstratione, quantunque da quella del Comandino non sia molto differente. » Et questo è quanto egli a bocca mi riferisce; et io le bacio la mano ».

Circa l' autore di questa lettera, non siamo in grado di formare alcuna ipotesi attendibile. [2] Nell' indice premesso al volume dei Manoscritti Galileiani che la contiene è scritto bensì « Lettera autografa del Marsili, nella quale si dà ragguaglio del giudizio fatto in Bologna sopra questa proposizione di Galileo »; ma tale indicazione è evidentemente erronea: infatti questa lettera non è di certo posteriore all' anno 1588; ed il solo Marsili di Bologna, col quale Galileo sia stato in relazione, fu Cesare, nato il 1° febbraio 1592.

---

(1) Edito in *Galileo Galilei e lo Studio di Bologna* per ANTONIO FAVARO: negli *Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti;* Ser. V, T. VII, pag. 765.

(2) Forse potrebbe essere di quel GIOVANNI DALL'ARMI, senatore bolognese, al quale, come sappiamo, era stata raccomandata la istanza con cui GALILEO aspirò alla lettura matematica nello Studio di Bologna nell' anno 1587. Cfr. *Galileo Galilei e lo Studio di Padova* per ANTONIO FAVARO. Vol. I. Firenze, Successori Le Monnier, 1883, pag. 22-23.

Quanto poi all' autore del giudizio riferito in detta lettera, crediamo probabilissimo essere egli stato Pietro Antonio Cataldi, lettore di matematica nello Studio di Bologna fin dall' anno 1582 e che occupò quella cattedra senza alcuna interruzione fino al 1626.

Da tutto ciò noi siamo indotti a pensare che quello stesso documento contenente il giudizio del Moleto sia stato mandato al Cataldi, e che Galileo nel sottoporre quella sua dimostrazione ai lettori di matematica dei due principali Archiginnasi italiani d' allora, non mirasse soltanto ad avere il loro parere, ma ancora cercasse di farsi conoscere in quei celebratissimi centri di studio, con lo scopo di ottenervi una cattedra.

THEOREMATA

CIRCA CENTRUM GRAVITATIS SOLIDORUM.

POSTULATUM.

Petimus, aequalium ponderum similiter in diversis libris dispositorum, si horum quidem compositorum centrum gravitatis libram secundum aliquam rationem diviserit, et illorum etiam gravitatis centrum libram secundum eandem rationem dividere.

Lemma.

Sit linea *ab* bifariam in *c* secta, cuius medietas *ac* divisa sit in *e;*
10 ita ut quam rationem habet *be* ad *ea,* hanc habeat *ae* ad *ec.* Dico, *be* ipsius *ea* duplam esse. Quia enim ut *be* ad *ea,* ita *ea* ad *ec,* erit, componendo et permutando, ut *ba* ad *ac,* ita *ae* ad *ec;* est autem ut *ae* ad *ec,* nempe ut *ba* ad *ac,* ita *be* ad *ea:* quare *be* ipsius *ea* dupla est.

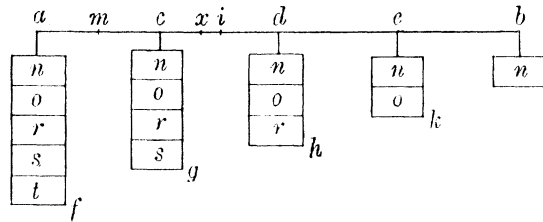
a e c b

His positis demonstratur: *Si magnitudines quotcunque sese aequaliter excedentes, et quarum excessus earum minimae sint aequales, ita in libra disponantur, ut ex distantiis aequalibus pendeant, centrum gravitatis omnium libram ita dividere, ut pars versus minores reliquae sit dupla.*

In libra itaque *ab* ex distantiis aequalibus pendeant quotcunque
20 numero magnitudines *f, g, h, k, n,* quales dictum est, quarum mi-

15. *quocunque* —

nima sit n; sintque puncta suspensionum a, c, d, e, b, sitque omnium magnitudinum sic dispositarum gravitatis centrum x. Ostendendum est, partem librae bx, versus minores magnitudines, reliquae xa duplam esse.

Dividatur libra bifariam in puncto d, quod vel in aliquo puncto suspensionum, vel in duarum suspensionum medio cadet necessario; reliquae vero suspensionum distantiae, quae inter a et d intercipiuntur, omnes bifariam dividantur punctis m, i; magnitudines deinde omnes in partes ipsi n aequales dividantur: erunt

iam partes ipsius f tot numero, quot sunt quae ex libra pendent magnitudines; partes vero ipsius g erunt una pauciores; et sic de reliquis. Sint itaque ipsius f partes n, o, r, s, t; ipsius g vero, n, o, r, s; ipsius h quoque, n, o, r; ipsius denique k sint n, o: eruntque magnitudines omnes in quibus n, ipsi f aequales; magnitudines vero omnes in quibus o, ipsi g aequales; et magnitudines in quibus r, ipsi h; illae autem in quibus s, ipsi k; et magnitudo t ipsi n aequalis est. Quia igitur magnitudines omnes, in quibus n, inter se sunt aequales, aeque ponderabunt in signo d, quod libram ab bifariam dividit; et eandem ob causam omnes magnitudines, in quibus o, aeque ponderant in i; illae autem in quibus r, in c; et in quibus s, in m aeque ponderant; t autem in a suspenditur. Sunt igitur in libra ad, ex distantiis aequalibus d, i, c, m, a, suspensae magnitudines sese aequaliter excedentes, et quarum excessus minimae aequatur: maxima autem, quae est composita ex omnibus n, pendet ex d; minima, quae est t, pendet ex a; et reliquae ordinate dispositae sunt. Estque rursus alia libra ab; in qua magnitudines aliae, praedictis numero et magnitudine aequales, eodem ordine dispositae sunt: quare librae ab, ad a centris omnium magnitudinum secundum eandem rationem dividentur. Est autem centrum gravitatis dictarum magnitudinum x: quare x dividit libras ba, ad sub eadem ratione, ita ut sicut bx ad xa, ita xa ad xd; quare bx dupla est ipsius xa, ex lemmate supra posito. Quod erat probandum.

18. f *aequatur* — 19. g *aequatur* — 27. *minime* —

Si conoidi parabolico figura inscribatur, et altera circumscribatur ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, et axis dicti conoidis dividitur ita ut pars ad verticem partis ad basin sit dupla; centrum gravitatis inscriptae figurae basi portionis, dicto puncto divisionis, erit propinquius; centrum autem gravitatis circumscriptae a basi conoidis eodem puncto erit remotius; eritque utrorumque centrorum a tali puncto distantia aequalis lineae, quae sit pars sexta altitudinis unius cylindri ex quibus figurae constant.

Sit itaque conoidale parabolicum, et figurae quales dictae sunt: altera sit inscripta, altera circumscripta; et axis conoidis, qui sit *ac*, dividatur in *n*, ita ut *an* ipsius *ne* sit dupla. Ostendendum est, centrum gravitatis inscriptae figurae esse in linea *ne*, circumscriptae autem centrum esse in *an*. Secentur figurae ita dispositae plano per axem, et sit sectio parabolae *bac*; plani autem secantis, et basis conoidis, sectio sit *bc* linea; cylindrorum autem sectiones sint rectangulae figurae: ut in descriptione apparet. Primus itaque cylindrus inscriptorum cuius axis est *de*, ad cylindrum cuius axis est *dy*, eandem habet rationem quam quadratum *id* ad quadratum *sy*, hoc est quam *da* ad *ay*; cylindrus autem cuius axis est *dy* ad cylindrum *yz* est ut *sy* ad *rz* potentia, hoc est ut *ya* ad *az*; et eadem ratione cylindrus cuius axis est *zy*; ad eum, cuius axis

est *zu*, est ut *za* ad *au*. Dicti itaque cylindri sunt inter se ut lineae *da, ay, za, au*: istae autem sunt sese aequaliter excedentes, et est excessus aequalis minimae, ita ut *az* dupla sit ad *au*; *ay* autem eiusdem est tripla, et *da* quadrupla. Sunt igitur dicti cylindri magnitudines quaedam sese ad invicem aequaliter excedentes, quarum excessus aequantur earum minimae; et est linea *xm*, in qua ex distantiis aequalibus suspensae sunt (unumquodque enim cylindrorum centrum gravitatis habet in medio axis): quare, per ea quae superius demonstrata sunt, centrum gravitatis magnitudinis ex omnibus compositae dividet li-

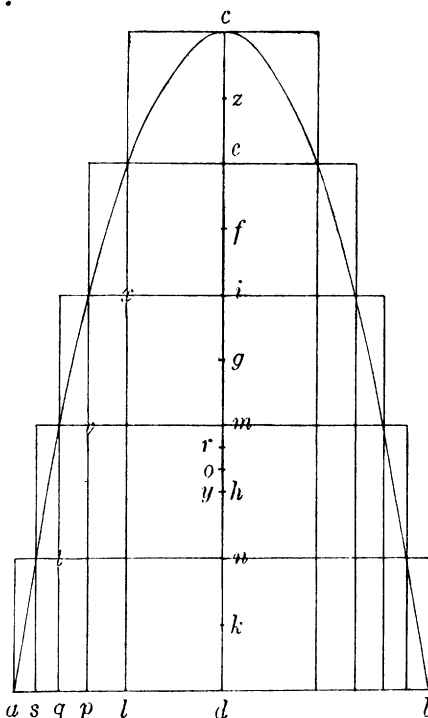
neam *xm,* ita ut pars ad *x* reliquae sit dupla. Dividatur itaque, et sit $x\alpha$ ipsius αm dupla; est ergo α centrum gravitatis inscriptae figurae. Dividatur *au* bifariam in ε; erit εx dupla ipsius *me:* est autem $x\alpha$ dupla ipsius αm; quare εe tripla erit $e\alpha$. Est autem *ae* tripla ipsius *en;* constat ergo, *en* maiorem esse quam $e\alpha$, et ideo α, quod est centrum figurae inscriptae, magis accedere ad basin conoidis quam *n.* Et quia est ut *ae* ad *en* ita ablatum εe ad ablatum $e\alpha$, erit et reliquum ad reliquum, idest $a\varepsilon$ ad $n\alpha$, ut *ae* ad *en.* Est ergo αn tertia pars ipsius $a\varepsilon$, et sexta ipsius *au.* Eodem autem pacto cylindri circumscriptae figurae demonstrabuntur esse sese aequaliter excedentes, et esse excessus aequales minimo, et habere in linea εm centra gravitatum in distantiis aequalibus. Si itaque dividatur εm in π, ita ut $\varepsilon\pi$ reliquae πm sit dupla, erit π centrum gravitatis totius circumscriptae magnitudinis: et, cum $\varepsilon\pi$ dupla sit ad πm, $a\varepsilon$ autem minor sit quam dupla ad *em* (cum ei sit aequalis), erit tota *ae* minor quam tripla ipsius $e\pi$; quare $e\pi$ maior erit ipsa *en.* Et cum εm tripla sit ad $m\pi$, et *me* cum duabus εa similiter tripla sit ad *me,* erit tota *ae* cum $a\varepsilon$ tripla ad $e\pi$. Est autem *ae* tripla ad *en;* quare reliqua $a\varepsilon$ reliquae πn tripla erit. Est igitur $n\pi$ sexta pars ipsius *au.* Haec autem sunt, quae demonstranda fuerunt.

Ex his manifestum est, posse conoidi parabolico figuram inscribi, et alteram circumscribi, ita ut centra gravitatum earum a puncto *n* minus quacunque proposita linea distent. Si enim sumatur linea propositae lineae sexcupla, fiantque cylindrorum axes, ex quibus figurae componuntur, hac sumpta linea minores; erunt, quae inter harum figurarum centra gravitatum et signum *n* cadunt lineae, proposita linea minores.

Aliter idem.

Axis conoidis, qui sit *cd,* dividatur in *o,* ita ut *co* ipsius *od* sit dupla. Ostendendum est, centrum gravitatis inscriptae figurae esse in linea *od;* circumscriptae vero centrum esse in *co.* Secentur figurae plano per axem et *c,* ut dictum est. Quia igitur cylindri *sn, tm, vi, xe* sunt inter se ut quadrata linearum *sd, tn, vm, xi;* haec autem sunt inter se ut lineae *nc, cm, ci, ce;* hae autem sunt sese aequaliter exce-

4. *est autem* αe — 5. *quam* ex —

dentes, et excessus aequantur minimae, nempe *ce;* estque cylindrus *tm* cylindro *qn* aequalis; cylindrus autem *vi* ipsi *pn,* et *xe* ipsi *ln* aequatur; ergo cylindri *sn, qn, pn, ln* sunt sese aequaliter excedentes, et excessus aequantur minimo eorum, nempe cylindro *ln.* Est autem excessus cylindri *sn* super cylindrum *qn* anulus, cuius altitudo est *qt,* hoc est *nd,* latitudo autem *sq;* excessus autem cylindri *qn* super *pn* est anulus, cuius latitudo est *qp;* excessus
10 autem cylindri *pn* super *ln* est anulus, cuius latitudo *pl.* Quare dicti anuli *sq, qp, pl* sunt inter se aequales et cylindro *ln.* Anulus igitur *st* aequatur cylindro *xe;* anulus *qv,* qui ipsius *st* est duplus, aequatur cylindro *vi,* qui similiter cylindri *xe* duplus est; et eamdem ob causam anulus *px* cylindro *tm,* et cylindrus *le* cylindro *sn* aequalis erit. In libra ita-
20 que *kf,* puncta media rectarum *ei, dn* connectente, et in partes aequales punctis *h, g* secta, sunt magnitudines quaedam, nempe cylindri *sn, tm, vi,* *xe;* et gravitatis centrum primi cylindri est *k,* secundi vero est *h,* tertii *g,* quarti *f.* Habemus autem et aliam libram *mk,* quae est ipsius *fk* dimidia, totidemque punctis in partes aequas distributa, nempe *mh, hn, nk;* et in ea aliae magnitudines, illis quae sunt in libra *fk* numero et magnitudine aequales, et centra gravitatum in signis *m, h, n, k* habentes, et eodem ordine dispositae, sunt. Cylindrus enim *le* centrum gra-
30 vitatis habet in *m,* et aequatur cylindro *sn* centrum habenti in *k;* anulus vero *px* centrum habet *h,* et aequatur cylindro *tm* cuius centrum est *h;* et anulus *qv,* centrum habens *n,* aequatur cylindro *vi,* cuius centrum est *g;* et denique anulus *st,* centrum habens *k,* aequatur cylindro *xe,* cuius centrum est *f.* Igitur centrum gravitatis dictarum magnitudinum libram dividet in eadem ratione: earumdem vero unum est centrum, ac propterea punctum aliquod utrique librae commune, quod sit *y.* Itaque *fy* ad *yk* erit ut *ky* ad *ym;* est ergo *fy* dupla

ipsius *yk;* et, divisa *ce* bifariam in *z,* erit *zf* dupla ipsius *kd,* ac propterea *zd* tripla ipsius *dy.* Rectae vero *do* tripla est *cd:* maior est ergo recta *do,* quam *dy;* ac propterea *y* centrum inscriptae magis ad basin accedit, quam punctum *o.* Et, quia ut *cd* ad *do,* ita est ablatum *zd* ad ablatum *dy,* erit et reliquum *cz* ad reliquum *yo,* ut *cd* ad *do:* nempe *yo* tertia pars erit ipsius *cz,* hoc est pars sexta ipsius *ce.* Eadem prorsus ratione demonstrabimus, cylindros circumscriptae figurae sese aequaliter excedere, et esse excessus aequales minimo, et ipsorum centra gravitatum in distantiis aequalibus librae *kz* constituta; et, pariter, anulos iisdem cylindris aequales similiter disponi in 10 altera libra *kg,* ipsius *kz* dimidia; ac propterea circumscriptae gravitatis centrum, quod sit *r,* libras ita dividere, ut *zr* ad *rk* sit ut *kr* ad *rg.* Erit ergo *zr* dupla ipsius *rk; cz* vero rectae *kd* aequalis est, et non dupla: erit tota *cd* minor quam tripla ipsius *dr;* quare recta *dr* maior est quam *do:* scilicet centrum circumscriptae a basi magis recedit, quam punctum *o.* Et quia *zk* tripla est ad *kr,* et *kd* cum duabus *zc* tripla ad *kd,* erit tota *cd* cum *cz* tripla ipsius *dr.* Est autem *cd* tripla ad *do:* quare reliqua *cz* reliquae *ro* tripla erit; scilicet *or* sexta pars est ipsius *ce.* Quod est propositum.

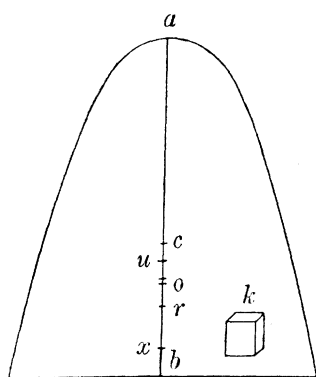
His autem praedemonstratis, demonstratur, centrum gravitatis pa- 20 rabolici conoidis axem ita dividere, ut pars ad verticem reliquae ad basin sit dupla.

Esto parabolicum conoidale, cuius axis sit *ab,* divisus in *n* ita ut *an* ipsius *nb* sit dupla. Ostendendum est, centrum gravitatis conoidis esse *n* punctum. Si enim non est *n,* aut infra ipsum, aut supra ipsum, erit. Sit, primum, infra, sitque *x;* et exponatur linea *lo* ipsi *nx* aequalis, et *lo* contingenter dividatur in *s;* et quam rationem habet utraque simul *bx, os* ad *os,* hanc habeat conoidale ad solidum *r;* et inscribatur conoidi figura ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, ita ut quae inter illius centrum gravitatis et punctum *n* intercipitur, 30 minor sit quam *ls;* excessus autem, quo a conoide superatur, minor sit solido *r.* Hoc autem fieri posse, clarum est. Sit itaque inscripta, cuius gravitatis centrum sit *i:* erit iam *ix* maior *so;* et quia est, ut *xb* cum *so* ad *so,* ita conoidale ad *r* (est autem *r* maius excessu quo conoidale figuram inscriptam superat), erit conoidalis ad dictum excessum proportio, maior quam utriusque *bx, os* ad *so;* et, dividendo, figura inscripta ad dictum excessum maiorem rationem habebit quam

bx ad *so*. Habet autem *bx* ad *xi* proportionem adhuc minorem quam ad *so:* inscripta igitur figura ad reliquas portiones multo maiorem proportionem habebit quam *bx* ad *xi*. Quam igitur proportionem habet inscripta figura ad reliquas portiones, alia quaedam linea habebit ad *xi:* quae necessario maior erit quam *bx*. Sit igitur *mx*. Habemus itaque centrum gravitatis 10 conoidis *x;* figurae autem in ipso inscriptae centrum gravitatis est *i:* reliquarum ergo portionum, quibus conoidale inscriptam figuram excedit, gravitatis centrum erit in linea *xm*, atque in eo ipsius puncto in quo sic terminata fuerit ut, quam proportionem habet inscripta figura ad excessum quo a conoide superatur, eandem ipsam habeat ad *xi*. Ostensum autem est, hanc proportionem esse illam quam habet *mx* ad *xi;* erit ergo *m* gravitatis 20 centrum earum portionum quibus conoidale excedit inscriptam figuram: quod certe esse non potest; nam, si per *m* ducatur planum basi conoidis aequidistans, erunt omnes dictae portiones versus eandem partem, nec ab eo dividentur. Non est igitur gravitatis centrum ipsius conoidis infra punctum *n*. Sed neque supra. Sit enim, si fieri potest, *h;* et rursus, ut supra, exponatur linea *lo* aequalis ipsi *hn*, et contingenter divisa in *s;* et quam proportionem habet utraque simul *bn*, *so* ad *sl*, hanc habeat conoidale ad *r;* et conoidali circumscribatur figura ex cylindris, ut dictum est, a qua minori quantitate excedatur, quam sit solidum *r;* et linea inter centrum gravitatis circum-30 scriptae et signum *n* sit minor quam *so:* erit residua *uh* maior quam *ls;* et quia est, ut utraque *bn*, *os* ad *sl*, ita conoidale ad *r* (est autem *r* maius excessu quo conoidale a circumscripta superatur), ergo *bn*, *so* ad *sl* minorem rationem habet quam conoidale ad dictum excessum. Est autem *bu* minor quam utraque *bn*, *so;* *uh* autem, maior quam *sl:* multo igitur maiorem rationem habet conoidale ad dictas portiones,

19. mx *ac* xi — 20. *earum proportionum* — 22. *dictae proportiones* — 27. *conoidale circum scribatur* — 35. *dictas proportiones* —

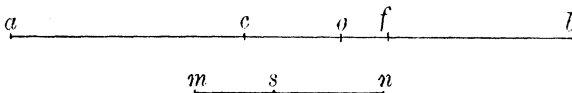
quam *bu* ad *uh*. Quam igitur rationem habet conoidale ad easdem portiones, hanc habebit ad *uh* linea maior ipsa *bu*. Habeat, sitque ea *mu;* et, quia centrum gravitatis circumscriptae figurae est *u,* centrum vero conoidis est *h,* atque est ut conoidale ad residuas portiones ita *mu* ad *uh,* erit *m* centrum gravitatis residuarum portionum: quod similiter est impossibile. Non est ergo centrum gravitatis conoidis supra punctum *n:* sed demonstratum est, quod neque infra: restat ergo ut in ipso *n* sit necessario. Et eadem ratione demonstrabitur de conoide plano super axe non erecto secto. Aliter, idem, ut constat in sequenti, centrum gravitatis conoidis parabolici inter cen- 10 trum circumscriptae figurae et centrum inscriptae cadit.

Sit conoidale, cuius axis *ab;* et centrum circumscriptae sit *c,* inscriptae vero sit *o*. Dico, centrum conoidis inter *c, o* puncta esse. Nam, si non, infra vel supra vel in altero eorum erit. Sit infra, ut in *r:* et, quia *r* est centrum gravitatis totius conoidis, inscriptae autem figurae est gravitatis centrum *o*, reliquarum ergo portionum, quibus inscripta figura a conoide superatur, centrum gravitatis erit in linea *or* ad partes *r* extensa, atque in eo puncto in quo sic terminatur,

ut quam rationem habent dictae portiones ad inscriptam, eandem habeat *or* ad lineam 20 inter *r* et punctum illud cadentem. Sit haec ratio illa quam habet *or* ad *rx*. Aut igitur *x* cadet extra conoidem, aut intra, aut in ipsa basi. Si vel extra, vel in basi cadat, iam manifestum est absurdum. Cadat intra: et, quia *xr* ad *ro* est ut inscripta figura ad excessum quo a conoide superatur, rationem illam quam habet *br* ad *ro,* eandem habeat inscripta figura ad solidum *k,* quod necessario minus erit dicto excessu; et inscribatur alia figura, quae a conoide superetur minori quantitate quam sit *k,* cuius 30 gravitatis centrum cadet intra *oc*. Sit *u:* et, quia prima figura ad *k* est ut *br* ad *ro,* secunda autem figura, cuius centrum *u,* maior est prima, et a conoide exceditur minori quantitate quam sit *k,* quam rationem habet secunda figura ad excessum quo a conoide superatur, hanc habebit ad *ru* linea maior ipsa *br*. Est autem *r* centrum gravitatis co-

1-2. *easdem proportiones* — 4-5. *residuas proportiones* — 16. *ergo proportionum* — 19. *dictae proportiones* — 31. *infra* oc —

noidis; inscriptae autem secundae, *u*: centrum ergo reliquarum portionum erit extra conoidem, infra *b*; quod est impossibile. Et eodem pacto demonstrabitur, centrum gravitatis eiusdem conoidis non esse in linea *ca*. Quod autem non sit alterum punctorum *c*, *o*, manifestum est. Si enim dicas esse, descriptis aliis figuris, inscripta quidem maiori illa cuius centrum *o*, circumscripta vero minore ea cuius centrum *c*, centrum conoidis extra harum figurarum centrum caderet; quod nuper, impossibile esse, conclusum est. Restat ergo ut inter centrum circumscriptae et inscriptae figurae sit. Quod si ita est, necessario erit in
10 signo illo, quod axem dividit ut pars ad verticem reliquae sit dupla. Cum enim circumscribi et inscribi possint figurae, ita ut quae inter ipsarum centrum et dictum signum cadunt lineae, quacunque linea sint minores, aliter dicentem ad impossibile deduceremus: quod, scilicet, centrum conoidis non intra inscriptae et circumscriptae centra caderet.

Si fuerint tres lineae proportionales, et quam proportionem habet minima ad excessum quo maxima minimam superat, eandem habeat linea quaedam sumpta ad duas tertias excessus quo maxima mediam superat; et, item, quam proportionem habet composita ex maxima et dupla mediae ad
20 *compositam ex tripla maximae et mediae, eandem habuerit alia linea sumpta ad excessum quo maxima mediam excedit; erunt ambae lineae sumptae simul, tertia pars maximae proportionalium.*

Sint tres lineae proportionales *ab*, *bc*, *bf*: et quam proportionem habet *bf* ad *af*, hanc habeat *ms* ad duas tertias ipsius *ca*; quam vero proportionem habet composita ex *ab* et dupla *bc* ad compositam ex tripla utriusque *ab*, *bc*, eandem habeat alia, nempe *sn*, ad *ac*. Demonstrandum est, *mn* tertiam esse partem ipsius *ab*. Quia itaque *ab*, *bc*, *bf* sunt proportionales, erunt etiam *ac*, *cf* in eadem ratione: est igitur ut *ab* ad *bc*, ita *ac* ad *cf*; et ut tripla *ab* ad triplam *bc*, ita *ac* ad *cf*.
30 Quam itaque rationem habet tripla *ab* cum tripla *bc* ad triplam *cb*, hanc habebit *ac* ad lineam minorem ipsa *cf*. Sit illa *co*. Quare, componendo et per conversionem proportionis, *oa* ad *ac* eandem habebit rationem, quam tripla *ab* cum sexcupla *bc* ad triplam *ab* cum tripla *bc*: habet autem *ac*

a c o f b
m s n

1-2. *proportionum* — 2. *conoides* — 11 *cum* n *circumscribi* —

ad *sn* eandem rationem quam tripla *ab* cum tripla *bc* ad *ab* cum dupla *bc:* ex aequali igitur *oa* ad *ns* eandem habebit rationem, quam tripla *ab* cum sexcupla *bc* ad *ab* cum dupla *bc.* Verum tripla *ab* cum sexcupla *bc* triplae sunt ad *ab* cum dupla *bc;* ergo *ao* tripla est ad *sn.*

Rursus: quia *oc* ad *ca* est ut tripla *cb* ad triplam *ab* cum tripla *cb;* est autem sicut *ca* ad *cf,* ita tripla *ab* ad triplam *bc;* ex aequali, ergo, in proportione perturbata, ut *oc* ad *cf,* ita erit tripla *ab* ad triplam *ab* cum tripla *bc,* et, per conversionem rationis, ut *of* ad *fc,* sic tripla *bc* ad triplam *ab* cum tripla *bc.* Est autem, sicut *cf* ad *fb,* ita *ac* ad *cb,* et tripla *ac* ad triplam *bc;* ex aequali igitur, in propor- 10 tione perturbata, ut *of* ad *fb* ita tripla *ac* ad triplam utriusque simul *ab, bc.* Tota igitur *ob* ad *bf* erit ut sexcupla *ab* ad triplam utriusque *ab, bc;* et, quia *fc, ca* in eadem sunt ratione et *cb, ba,* erit sicut *fc* ad *ca,* ita *bc* ad *ba,* et, componendo, ut *fa* ad *ac,* ita utraque *ba, bc* ad *ba,* et sic tripla ad triplam: ergo ut *fa* ad *ac,* ita composita ex tripla *ba* et tripla *bc* ad triplam *ab;* quare, sicut *fa* ad duas tertias ipsius *ac,* sic composita ex tripla *ba* et tripla *bc* ad duas tertias triplae *ba,* hoc est ad duplam *ba.* Sed sicut *fa* ad duas tertias ipsius *ac,* ita *fb* ad *ms;* sicut ergo *fb* ad *ms,* ita composita ex tripla *ba* et tripla *bc* ad duplam *ba.* Verum sicut *ob* ad *fb,* ita erat sexcupla *ab* 20 ad triplam utriusque *ab, bc:* ergo, ex aequali, *ob* ad *ms* eandem habebit rationem quam sexcupla *ab* ad duplam *ba;* quare *ms* erit tertia pars ipsius *ob.* Et demonstratum est, *sn* tertiam esse partem ipsius *ao:* constat ergo, *mn* ipsius *ab* tertiam similiter esse partem. Et hoc est quod demonstrandum fuit.

Cuiuslibet frusti a conoide parabolico abscissi centrum gravitatis est in linea recta quae frusti est axis; qua in tres aequas partes divisa, centrum gravitatis in media existit, eamque sic dividit, ut pars versus minorem basim ad partem versus maiorem basim, eandem habeat rationem quam maior basis ad basim minorem. 30

A conoide, cuius axis *rb,* abscissum sit solidum, cuius axis *be,* et planum abscindens sit basi aequidistans; secetur autem altero plano per axem super basin erectum, sitque sectio parabolae *urc;* huius autem et plani secantis et basis sectiones sint lineae rectae *lm, uc:* erit *rb* diameter proportionis, vel diametro aequidistans; *lm, uc* erunt

13. *utriusque* ab, ac —

ordinatim applicatae. Dividatur itaque *eb* in tres partes aequales, quarum media sit *qy;* haec autem signo *i* ita dividatur, ut, quam rationem habet basis cuius diameter *uc,* ad basin cuius diameter *lm,* hoc est quam habet quadratum *uc* ad quadratum *lm,* eandem habeat *qi* ad *iy*. Demonstrandum est, *i* centrum gravitatis esse frusti *lmc*. Exponatur linea *ns* aequalis ipsi *br,* et *sx* aequalis sit *er;* ipsarum autem *ns, sx* sumatur tertia proportionalis *sg;* et quam proportionem habet *ng* ad *gs,* hanc habeat linea *bq* ad *io*. 10 Nihil autem refert, si punctus *o* supra vel infra *lm* cadat. Et quia in sectione *urc* lineae *lm, uc* ordinatim sunt applicatae, erit ut quadratum *uc* ad quadratum *lm,* ita linea *br* ad *re:* est autem ut quadratum *uc* ad quadratum *lm,* ita *qi* ad *iy,* et ut *br* ad *re,* ita *ns* ad *sx:* ergo *qi* ad *iy* est ut *ns* ad *sx*. Quare ut *qy* ad *yi,* ita erit utraque *ns, sx* ad *sx,* et ut *eb* ad *yi,* ita composita ex tripla *ns* et tripla *sx* ad *sx:* est autem ut *eb* ad *by,* ita composita ex tripla utriusque simul *ns, sx* ad compositam ex *ns, sx:* ergo ut *eb* 20 ad *bi,* ita composita ex tripla *ns* et tripla *sx* ad compositam ex *ns* et dupla *sx*. Sunt igitur tres lineae proportionales, *ns, sx, gs;* et quam proportionem habet *sg* ad *gn,* hanc habet quaedam sumpta *oi* ad duas tertias ipsius *eb,* hoc est ipsius *nx;* quam autem proportionem composita ex *ns* et dupla *sx,* ad compositam ex tripla *ns* et tripla *sx,* eandem habet alia quaedam sumpta *ib* ad *be,* hoc est ad *nx*. Per ea igitur, quae supra demonstrata sunt, erunt lineae illae simul sumptae tertia pars ipsius *ns,* hoc est ipsius *rb;* est ergo *rb* tripla ipsius *bo:* quare *o* erit centrum gravitatis conoidis *urc*. Sit autem *a* centrum gravitatis conoidis *lrm;* frusti ergo *ulmc* centrum gravitatis est in 30 linea *ob,* atque in eo puncto qui illam sic terminat, ut quam rationem habet *ulmc* frustum ad *lrm* portionem, eam habeat linea *ao* ad eam quae inter *o* et dictum punctum intercedit. Et quia *ro* est duae tertiae ipsius *rb, ra* vero duae tertiae ipsius *re;* erit reliqua *ao* duae tertiae reliquae *eb*. Et quia est, ut frustum *ulmc* ad portionem *lrm,* ita *ng* ad *gs;* ut autem *ng* ad *gs,* ita duae tertiae *eb* ad *oi;* duabus

16. *ut* rs *ad — ut* gy — 28. *autem centrum* — 30. *quae rationem* — 31. *frusti ad* lrm *proportionem* — 34. *proportionem* lrm —

autem tertiis ipsius *eb* aequalis est linea *ao;* erit ut frustum *ulmc* ad portionem *lrm,* ita *ao* ad *oi.* Constat igitur, frusti *ulmc* gravitatis centrum esse punctum *i,* et axem ita dividere, ut pars versus minorem basin ad partem versus maiorem sit ut dupla maioris basis una cum minori ad duplam minoris una cum maiori. Quod est propositum elegantius explicatum.

Si magnitudines quotcunque ita inter se dispositae, ut secunda addat super primam duplum primae, tertia addat super secundam triplum primae, quarta vero addat super tertiam quadruplum primae, et sic unaquaeque sequentium super sibi proximam addat magnitudinem primae multiplicem secun- 10 *dum numerum quem ipsa in ordine retinuerit; si, inquam, hae magnitudines ordinatim in libra ex distantiis aequalibus suspendantur; centrum aequilibrii omnium compositarum libram ita dividet, ut pars versus minores magnitudines reliquae sit tripla.*

Esto libra LT; et magnitudines, quales dictum est, in ea pendeant, et sint A, F, G, H, K, quarum A ex T suspensa sit prima. Dico, centrum aequilibrii libram TL ita secare, ut pars versus T reliquae sit tripla. Sit TL tripla ad LI, et SL tripla LP, et QL ipsius LN, et LP ipsius LO; erunt IP, PN, NO, OL aequales. Et accipiatur in F magnitudo ipsius A dupla, in G vero alia eiusdem tripla, in H eiusdem 20 quadrupla, et sic deinceps; et sint sumptae magnitudines illae in quibus *a.* Et idem fiat in magnitudinibus F, G, H, K: quum enim in F reliqua magnitudo, nempe *b,* sit aequalis A, sumatur in G ipsius dupla, in H tripla etc.; et sint hae magnitudines sumptae, in quibus *b:*

et eodem pacto sumantur illae, in quibus *c,* et in quibus *d,* et *e.* Erunt iam omnes in quibus *a,* aequales ipsi K; composita vero ex omnibus *b* aequabitur ipsi H; composita ex *c,* ipsi G; ex omnibus *d* vero composita aequa- 30 bitur F; et *e,* ipsi A. Et, quia TI dupla est IL, erit I punctum aequilibrii magnitudinis compositae ex omnibus *a;* et, similiter, cum SP ipsius PL sit dupla, erit P punctum aequilibrii compositae ex omnibus *b;* et, eamdem ob causam, N erit punctum

2. *proportionem* lrm —

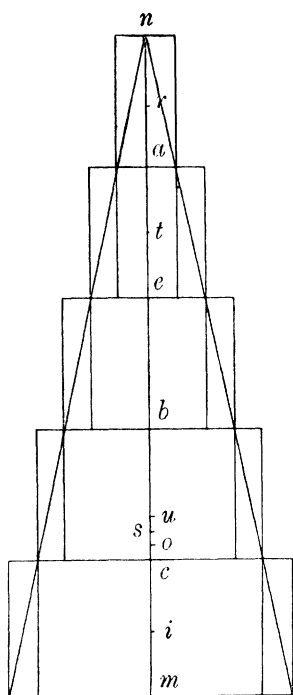
aequilibrii compositae ex omnibus *c;* O, vero, compositae ex *d;* et L, ipsius *e.* Est igitur libra quaedam TL, in qua ex distantiis aequalibus pendent magnitudines quaedam K, H, G, F, A; et, rursus, est alia libra LI, in qua ex distantiis similiter aequalibus pendent totidem numero magnitudines, et eodem ordine praedictis aequales: est enim composita ex omnibus *a,* quae pendet ex I, aequalis K pendenti ex L; et composita ex omnibus *b,* quae pendet ex P, aequatur H pendenti ex P; et, similiter, composita ex *c,* quae pendet ex N, aequatur G; et composita ex *d,* quae pendet ex O, aequatur F; et *e,* pendens ex L, aequalis est A. Quare librae eadem ratione a centro compositarum magnitudinum dividentur: unum est autem centrum compositae ex dictis magnitudinibus: erit ergo punctum commune rectae TL et rectae LI, centrum; quod sit X. Itaque ut TX ad XL, ita erit LX ad XI, et tota TL ad LI: est autem TL ipsius LI tripla: quare et TX ipsius XL tripla erit.

Si magnitudines quotcumque ita sumantur, ut secunda addat super primam triplum primae, tertia vero super secundam addat quintuplum primae, quarta autem super tertiam addat septuplum primae, et sic deinceps uniuscuiusque augmentum super sibi proximam procedat multiplex primae magnitudinis secundum numeros consequenter impares, sicuti procedunt quadrata linearum sese aequaliter excedentium, quarum excessus minimae sit aequalis; et in libra ex distantiis aequalibus suspendantur; omnium compositarum centrum aequilibrii libram dividet, ut pars versus minores magnitudines reliquae sit maior quam tripla, eadem vero, dempta una distantia, eiusdem minor sit quam tripla.

Sint in libra BE magnitudines, quales dictum est, a quibus auferantur magnitudines aliquae inter se ut quae in praecedenti dispositae fuerunt; et sint compositae ex omnibus *a:* erunt reliquae, in quibus *c,* eodem ordine distributae, sed deficientes maxima. Sit ED tripla DB, et GF tripla FB; erit D centrum aequilibrii compositae ex omnibus *a;* F vero, compositae ex omnibus *c:* quare compositae ex omnibus *a, c,* centrum cadet inter D

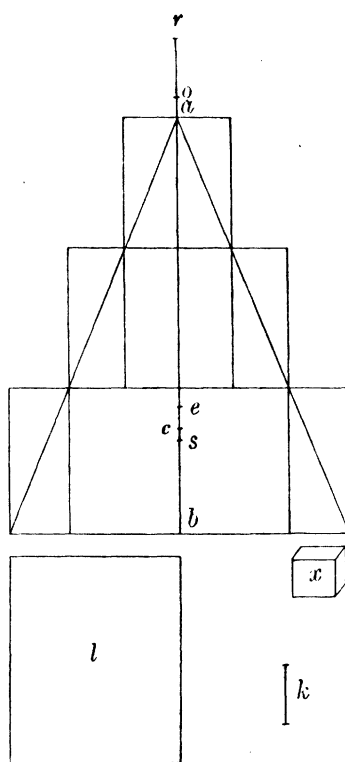
et F. Sit O. Manifestum itaque est, EO ipsius OB maiorem esse quam triplam; GO vero eiusdem OB minorem esse quam triplam. Quod demonstrandum erat.

Si cuicumque cono, vel coni portioni, ex cylindris aequalem altitudinem habentibus figura una inscribatur, et altera circumscribatur; itemque axis eius ita dividatur, ut pars quae inter punctum divisionis et verticem intercipitur, reliquae sit tripla; erit inscriptae figurae gravitatis centrum propinquius basi coni quam punctum illud divisionis; circumscriptae vero centrum gravitatis eodem puncto erit vertici propinquius.

Sit itaque conus, cuius axis *nm* dividatur in *s* ita ut *ns* reliquae *sm* sit tripla. Dico, cuiuscumque figurae cono, ut dictum est, inscriptae centrum gravitatis in axe *nm* consistere, et ad basin coni magis accedere quam *s* punctum; circumscriptae vero gravitatis centrum similiter in axe *nm* esse, et vertici propinquius quam sit *s*. Intelligatur

itaque inscripta figura ex cylindris, quorum axes *mc, cb, be, ea* aequales sint. Primus itaque cylindrus, cuius axis *mc,* ad cylindrum, cuius axis *cb,* eamdem habet rationem quam sua basis ad basin alterius (sunt enim eorum altitudines aequales); haec autem ratio eadem est ei quam habet quadratum *cn* ad quadratum *nb*. Et similiter ostendetur, cylindrum, cuius axis *cb,* ad cylindrum, cuius axis *be,* eandem habere rationem quam quadratum *bn* ad quadratum *ne;* cylindrum vero, cuius axis *be,* ad cylindrum circa axem *ea,* eam quam habet quadratum *en* ad quadratum *na*. Sunt autem lineae *nc, nb, en, na* sese aequaliter excedentes, et earum excessus aequantur minimae, nempe ipsi *na*. Sunt igitur magnitudines quaedam, nempe inscripti cylindri, eam inter se consequenter rationem habentes, quam quadrata linearum sese aequaliter excedentium et quarum excessus minimae aequantur: suntque ita dispositi in libra *ti,* ut singulorun centra gravitatum in ea, et in distantiis aequalibus, consistant. Per ea igitur quae supra demonstrata sunt, constat, gravitatis centrum omnium ita composi-

torum libram *ti* ita dividere, ut pars versus *t* sit maior quam tripla reliquae. Sit hoc centrum *o*; est ergo *to* maior quam tripla ipsius *oi*. Verum *tn* tripla est ad *im*; ergo tota *mo* minor erit quam pars quarta totius *mn*, cuius *ms* pars quarta posita est. Constat ergo, signum *o* basi coni magis accedere quam *s*. Verum sit iam circumscripta figura constans ex cylindris, quorum axes *mc, cb, be, ea, an* inter se sint aequales. Similiter, ut de inscriptis, ostendetur, esse inter se sicut quadrata linearum *mn, nc, bn, ne, an*, quae sese aequaliter excedunt, excessusque aequatur minimae *an*; quare, per praemissam, centrum
10 gravitatis omnium cylindrorum ita dispositorum, quod sit *u*, libram *ri* sic dividet, ut pars versus *r*, nempe *ru*, reliquae *ui* sit maior quam tripla; *tu* vero eiusdem minor erit quam tripla. Sed *nt* tripla est ipsius *im*; igitur tota *um* maior est quam pars quarta totius *mn*, cuius *ms* pars quarta posita est. Itaque punctum *u* vertici propinquius est quam punctum *s*. Quod ostendendum erat.

Cono dato potest figura circumscribi et altera inscribi, ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, ita ut linea quae inter centrum gravitatis circumscriptae et centrum
20 *gravitatis inscriptae intercipitur, minor sit quacumque linea proposita.*

Sit datus conus, cuius axis *ab*; data autem recta sit *k*. Dico: exponatur cylindrus *l* aequalis ei qui in cono inscribitur, altitudinem habens dimidium axis *ab*, et *ab* dividatur in *c*, ita ut *ac* ipsius *cb* tripla sit, et quam rationem habet *ac* ad *k*, hanc habeat cylindrus *l* ad solidum *x*: cono autem circumscribatur figura ex cylindris aequa-
30 lem altitudinem habentibus, et altera inscribatur, ita ut circumscripta excedat inscriptam minori quantitate quam sit solidum *x*; sitque circumscriptae gravitatis centrum *e*, quod cadet supra *c*; inscriptae vero centrum sit *s*, cadens sub *c*. Dico iam, *es* lineam ipsa *k* minorem esse. Nam, si non, ponatur ipsi *ca* aequalis *eo*: quia igitur *oe* ad *k*

eandem habet rationem quam *l* ad *x*, inscripta vero figura minor non est cylindro *l*, excessus autem, quo dicta figura a circumscripta superatur, minor est solido *x;* inscripta igitur figura ad dictum excessum maiorem rationem habebit quam *oe* ad *k*. Ratio autem *oe* ad *k* non est minor ea quam habet *oe* ad *es*, cum *es* non ponatur minor *k;* igitur inscripta figura ad excessum, quo a circumscripta superatur, maiorem habet rationem quam *oe* ad *es*. Quam igitur rationem habet inscripta ad dictum excessum, hanc habebit ad lineam *es* linea quaedam maior ipsa *eo*. Sit illa *er;* est autem inscriptae figurae centrum gravitatis *s;* circumscriptae vero centrum est *e:* constat ergo, reli- 10 quarum portionum, quibus circumscripta excedit inscriptam, centrum gravitatis esse in linea *re*, atque in eo puncto, a quo sic terminatur, ut quam rationem habet inscripta ad dictas portiones, eandem habeat linea inter *e* et punctum illud intercepta, ad lineam *es*. Hanc vero rationem habet *re* ad *es;* ergo reliquarum portionum, quibus circumscripta superat inscriptam figuram, gravitatis centrum erit *r:* quod est impossibile; planum enim ductum per *r* basi coni aequidistans dictas portiones non secat. Falsum igitur est, lineam *es* non esse minorem ipsa *k;* erit ergo minor. Haec autem, non dissimili modo, in pyramide fieri posse, demonstrabuntur. 20

Ex his manifestum est, cono dato posse figuram unam circumscribi et alteram inscribi, ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, ita ut lineae, quae inter earum centra gravitatum, et punctum quod axem coni ita dividit ut pars ad verticem reliquae sit tripla, intercipiuntur, quacunque data linea sint minores. Cum enim, ut demonstratum est, dictum punctum axem dividens, ut dictum est, semper inter circumscriptae et inscriptae gravitatum centra reperiatur; fierique possit, ut quae inter eadem centra mediat linea, minor sit quacumque linea proposita; multo minor eadem proposita linea sit, quae inter alterum centrorum et dictum punctum axem dividens intercipitur. 30

Cuiuslibet coni vel pyramidis centrum gravitatis axem dividit, ut pars ad verticem reliquae ad basin sit tripla.

Esto conus, cuius axis *ab*, et in *c* dividatur, ita ut *ac* reliquae *cb* sit tripla: ostendendum est, *c* esse gravitatis centrum coni. Nam si

5. *ad* es *cum* es. *Non* — 8. *lineam* es. *Linea* — 10-11, 15. *reliquarum proportionum* — 13, 18. *dictas proportiones* — 28. *media* —

non est, erit coni centrum aut supra, aut infra punctum *c*. Sit prius infra, et sit *e;* et exponatur linea *lp* aequalis *ce,* quae contingenter dividatur in *n;* et quam rationem habet utraque simul *be, pn* ad *pn,* hanc habeat conus ad solidum *x;* et inscribatur cono solida figura ex cylindris aequalem altitudinem habentibus, cuius centrum gravitatis a puncto *c* minus distet quam sit linea *ln;* et excessus, quo a cono superatur, minor sit solido *x*. Haec enim fieri posse, ex demonstratis manifestum est. 10 Sit iam inscripta figura, qualis petitur, cuius centrum gravitatis sit *i*. Erit igitur *ie* linea maior quam *np,* cum *lp* sit aequalis *ce;* et *ic,* minor *ln:* et, quia utraque simul *be, np* ad *np* est ut conus ad *x,* excessus autem, quo conus inscriptam figuram superat, minor est solido *x,* ergo conus ad dictum excessum maiorem rationem habebit quam utraque *be, np* ad *np;* et, dividendo, inscripta figura ad excessum quo a cono superatur, maiorem rationem habebit quam *be* ad *np*. Habet autem *be* ad *ei* minorem adhuc rationem quam 20 ad *np,* cum *ie* maior sit *np;* ergo inscripta figura ad excessum quo a cono superatur, multo maiorem rationem habet quam *be* ad *ei*. Quam igitur rationem habet inscripta ad dictum excessum, hanc habebit ad *ei* linea quaedam maior ipsa *be*. Sit illa *me:* quia igitur *me* ad *ei* est ut inscripta figura ad excessum quo a cono superatur, et est *e* centrum gravitatis coni, *i* vero est gravitatis centrum inscriptae, ergo *m* erit centrum gravitatis reliquarum portionum, quibus conus inscriptam sibi figuram excedit; quod est impossibile. Non est ergo centrum gravitatis coni infra *c* punctum. Sed neque supra. Nam, si potest, sit *r;* et rursus sumatur linea *lp,* contingenter in *n* secta; et 30 quam rationem habet utraque simul *bc, np* ad *nl,* hanc habeat conus ad *x;* et circumscribatur similiter cono figura, a qua minori quantitate superetur, quam sit solidum *x;* et linea, quae inter illius centrum gravitatis et *c* intercipitur, minor sit ipsa *np*. Sit iam circumscripta, cuius centrum sit *o:* erit reliqua *or* maior ipsa *nl*. Et quia, ut utraque simul *bc, pn* ad *nl,* ita conus ad *x,* excessus vero, quo conus a circumscripta superatur, minor est quam *x,* ipsa vero *bo*

12. np *cum* lp. *Sit* — 20. np *cum* ie. *Maior.* — 26. *reliquarum proportionum* —

minor est quam utraque simul *bc, pn,* ipsa autem *or* maior quam *ln;* conus igitur ad reliquas portiones, quibus a circumscripta superatur, multo maiorem rationem habebit quam *bo* ad *or*. Habeat rationem illam *mo* ad *or:* erit *mo* maior ipsa *bc;* et *m* erit centrum gravitatis portionum, quibus conus a circumscripta superatur figura; quod est inconveniens. Non est ergo gravitatis centrum ipsius coni supra punctum *c:* sed neque infra, ut ostensum est: ergo erit ipsum *c*. Et idem, eodem prorsus modo, in pyramide quacumque demonstrabitur.

Si fuerint quatuor lineae continue proportionales; et quam rationem habet minima earum ad excessum quo maxima minimam superat, eandem 10 *habuerit linea quaedam sumpta ad $^3/_4$ excessus quo maxima secundam superat; quam autem rationem habet linea his aequalis, maximae, duplae secundae, et triplae tertiae, ad lineam aequalem quadruplae maximae, quadruplae secundae, et quadruplae tertiae, eandem habuerit alia quaedam sumpta ad excessum quo maxima secundam superat; erunt istae duae lineae, simul sumptae, quarta pars maximae proportionalium.*

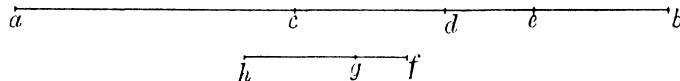
Sint enim quatuor lineae proportionales *ab, bc, bd, be;* et quam rationem habet *be* ad *ea,* eandem habeat *fg* ad $^3/_4$ ipsius *ac;* quam autem rationem habet linea aequalis *ab* et duplae *bc* et triplae *bd,* ad aequalem quadruplae ipsarum *ab, bc, bd,* hanc habeat *hg* ad *ac.* 20

Lemma.

Si fuerint quatuor lineae proportionales; et quam rationem habet minima earum ad excessum quo maxima minimam superat, eandem habuerit linea quaedam sumpta ad tres quartas excessus quo maxima secundam superat; quam autem rationem habet linea his aequalis, maximae, duplae secundae, et triplae tertiae, ad lineam aequalem quadruplae maximae, quadruplae secundae, et quadruplae tertiae, eandem habuerit alia quaedam sumpta ad excessum quo maxima secundam superat; erunt istae duae lineae, simul sumptae quarta pars maximae proportionalium.

Sint enim quatuor lineae proportionales *ab, bc, bd, be;* et quam ra- 30 tionem habet *be* ad *ea,* eandem habeat *fg* ad $^3/_4$ ipsius *ac;* quam autem rationem habet linea aequalis *ab,* duplae *bc,* et triplae *bd,* ad aequalem quadruplae ipsarum *ab, bc, bd,* hanc habeat *hg* ad *ac.* Ostendendum

2. *reliquas proportiones* — 4-5. *gravitatis proportionum* — 26. *tertio* — 29. *maxime* — 30. *linee* — 32. *duple* —

Ostendendum est, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*. Quia igitur *ab, bc, bd, be* sunt proportionales, in eadem ratione erunt etiam *ac, cd, de;* et ut quadrupla ipsarum *ab, bc, bd* ad *ab* cum dupla *bc* et tripla *bd,* ita quadrupla ipsarum *ac, cd, de,* hoc est quadrupla ipsius *ae,* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de;* et sic est *ac* ad *hg:* ergo ut tripla ipsius *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de,* ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hg*. Est autem ut tripla *ae* ad triplam *eb,* ita $^3/_4$ *ac* ad *gf:* ergo, per conversam vige-
10 simam quartam quinti, ut tripla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db,* ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hf;* et ut quadrupla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db,* hoc est ad *ab* cum *cb* et *bd,* ita *ac* ad *hf;* et, permutando, ut quadrupla *ae* ad *ac,* ita *ab* cum *cb* et *bd* ad *hf;* ut autem *ac* ad *ae,* ita *ab* ad *ab* cum *cb* et *bd:* ergo, ex aequali, in proportione perturbata, ut quadrupla *ae* ad *ae,* ita *ab* ad *hf*. Quare constat, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*.

Cuiuscumque frusti pyramidis, seu coni, plano basi aequidistante secti, centrum gravitatis in axe consistit; eumque ita dividit, ut pars versus mi-

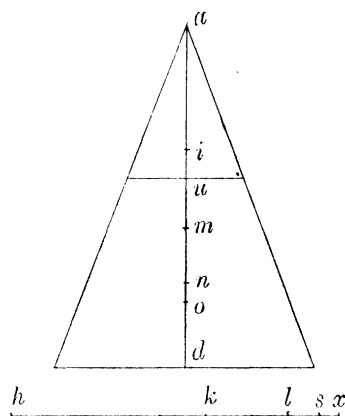
---

est, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*. Quia igitur *ab, bc, bd, be* sunt
20 proportionales, in eadem ratione erunt etiam *ac, cd, de;* et ut quadrupla ipsarum *ab, bc, bd* ad *ab* cum dupla *bc* et tripla *bd,* ita quadrupla ipsarum *ac, cd, de,* hoc est quadrupla ipsius *ae,* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de;* et sic est *ac* ad *hg:* ergo ut tripla ipsius *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *de,* ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hg*. Est autem ut tripla *ae* ad triplam *eb,* ita $^3/_4$ *ac* ad *gf:* ergo, per conversam $24^{m}5^{i}$, ut tripla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db,* ita $^3/_4$ ipsius *ac* ad *hf;* et ut quadrupla *ae* ad *ac* cum dupla *cd* et tripla *db,* hoc est ad *ab* cum *cb* et *bd,* ita *ac* ad *hf;* et, permutando, ut quadrupla *ae* ad *ac,* ita *ab* cum *cb* et *bd* ad *hf;* ut autem *ac* ad *ae,* ita *ab* ad *ab* cum *cb* et *bd:* ergo, ex aequali
30 in proportione perturbata, ut quadrupla *ac* ad *ae,* ita *ab* ad *hf*. Quare constat, *hf* quartam esse partem ipsius *ab*.

Cuiuscunque frustri pyramidis, seu coni, plano basi aequidistante abscissi, centrum gravitatis in axe consistit, ita ut, prius ab eo utrinque quarta sui

23-24. *ergo ut tripla* de, *ita*—25. $34^{m}5^{i}$ —26-27. *quadrupla* ac — 31. quarta — 32. *aequidixtante* —

norem basin ad reliquam sit ut tripla maioris basis cum spacio duplo medii inter basin maiorem et minorem una cum basi minori, ad triplam minoris basis cum eodem duplo spatii medii et cum basi maiori.

A cono vel pyramide, cuius axis *ad*, secetur plano basi aequidistante frustum, cuius axis *ud*; et quam rationem habet tripla maximae basis cum dupla mediae et minima ad triplam minimae cum dupla mediae et maxima, hanc habeat *uo* ad *od*. Ostendendum est, *o* centrum gravitatis frusti existere. Sit *um* quarta pars ipsius *ud*. Exponatur linea *hx* ipsi *ad* aequalis, sitque *kx* aequalis *au*; ipsarum vero 10 *hx, kx* tertia proportionalis sit *xl*, et quarta *xs*: et quam rationem habet *hs* ad *sx*, hanc habeat *md* ad lineam sumptam ab *o* versus *a*; quae sit *on*. Et quia maior basis ad eam quae inter maiorem et minorem est media proportionalis, est ut *da* ad *au*, hoc est ut *hx* ad *xk*, dicta autem media ad minorem est ut *kx* ad *xl*; erunt maior, media, et minor basis in eadem ratione et lineae *hx, xk, xl*. Quare ut tripla maioris basis cum dupla mediae et minima, ad triplam minimae cum dupla mediae 20

---

parte dempta, centrum gravitatis in reliqua consistit; eamque sic dividit, ut pars versus minorem basem ad reliquam eandem habeat rationem, quam spacium quod basium sit medium proportionale cum duplo maioris basis habet ad idem spacium inter bases proportionale cum duplo minoris basis.

A cono vel pyramide, cuius axis *ad*, secetur plano basi aequidistante frustrum, cuius axis *ud*; ab *ud* autem utrinque quarta sui pars auferatur, et reliqua intermedia sit *mr*, quae in signo *o* dividatur ita ut *mo* ad *or* eandem habeat rationem, quam dupla maioris basis, cum ea quae inter maiorem et minorem basem est intermedia in ratione, habet ad eandem mediam una cum dupla minoris basis. Osten- 30 dendum est, *o* centrum gravitatis frustri existere. Exponatur linea *hx* ipsi *ad* aequalis, sitque *kx* aequalis *au*; ipsarum vero *hx, xk* tertia proportionalis sit *xl*, et quarta *xs*: et quam rationem habet *hs* ad *sx*, hanc habeat *md* ad lineam sumptam ab *o* versus *a*; quae sit *on*. Et

11 et 12, 6.

20, 6, vel 2, 12, vel per 7 Conoidum Archim.

3. *medii etiam basi* — 10–11. *vero* hxk *tertia* — 13. *sumptam* abo — 23. *bassium* — 25–26. *aequidistancte* — 27. *dividat* — 31. *fruxtri* —

et maxima, hoc est ut *uo* ad *od,* ita tripla *hx* cum dupla *xk* et *xl,* ad triplam *xl* cum dupla *xk* et *xh;* et, componendo et convertendo, erit *od* ad *du,* ut *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl* ad quadruplam ipsarum *hx, xk, xl.* Sunt igitur 4 lineae proportionales, *hx, xk, xl, xs;* et quam rationem habet *xs* ad *sh,* hanc habet linea quaedam sumpta *no* ad $^3/_4$ ipsius *du,* nempe ad *dm,* hoc est ad $^3/_4$ ipsius *hk;* quam autem rationem habet *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl* ad quadruplam ipsarum *hx, xk, xl,* eandem habet alia quaedam sumpta *od* ad *du,* hoc est ad *hk:* ergo (per ea quae demonstrata sunt) *dn* erit quarta pars ipsius *hx,* hoc est ipsius *ad;*
10 quare punctum *n* erit gravitatis centrum coni, vel pyramidis, cuius axis *ad.* Sit pyramidis, vel coni, cuius axis *au,* centrum gravitatis *i.* Constat igitur, centrum gravitatis frusti esse in linea *in* ad partes *n* extensa, in eoque eius puncto qui cum puncto *n* lineam intercipiat, ad quam *in* eam habeat rationem quam abscissum frustum habet ad

---

quia maior basis ad eam quae inter maiorem et minorem est media proportionalis, est ut *da* ad *au,* hoc est ut *hx* ad *xk,* dicta autem media ad minorem est ut *kx* ad *xl;* erunt maior, media et minor bases in eadem ratione et lineae *hx, xk, xl.* Quare ut dupla maioris basis cum media, ad mediam cum dupla minoris, hoc est ut *mo* ad *or,*
20 ita erit dupla *hx* cum *xk,* ad *kx* cum dupla *xs:* et, componendo, ut *mr* ad *ro,* ita dupla ipsarum *hx, xk, xl* ad *kx* cum dupla *xl;* et ut *ud,* quae est dupla ipsius *mr* ad *or,* ita quadrupla ipsarum *hx, xk, xl* ad *kx* cum dupla *xl.* Est autem ut *ud* ad *dr,* ita quadrupla ipsarum *hx, xk, xl* ad aequalem ipsis *hx, xk, xl;* ergo ut *ud* ad *do,* ita quadrupla ipsarum *hx, xk, xl,* ad *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl.* Sunt itaque quatuor lineae proportionales *hx, xk, xl, xs;* et quam rationem habet *xs* ad *sh,* hanc habet linea quaedam sumpta *no* ad $^3/_4$ ipsius *du,* nempe ad *dm,* hoc est ad $^3/_4$ ipsius *hk;* quam autem rationem habet *hx* cum dupla *xk* et tripla *xl* ad quadruplam ipsarum *hx, xk, xl,* eandem habet alia
30 quaedam sumpta *od* ad *du,* hoc est ad *hk:* ergo *dn* erit quarta pars ipsius *hx,* hoc est ipsius *ad;* quare punctum *n* erit gravitatis centrum coni, vel pyramidis, cuius axis *ad.* Sit pyramidis, vel coni, cuius axis *au,* centrum gravitatis *i.* Constat igitur, centrum gravitatis frustri esse in linea *in* ad partes *n* extensa, in eoque eius puncto qui cum puncto *n* lineam intercipiat, ad quam *in* eam habeat rationem quam abscissum

per lemma superius.

16. *ut* da au — 17. *ut* hx —

pyramidem vel conum, cuius axis *au*. Ostendendum itaque restat, *in* ad *no* eandem habere rationem quam frustum ad conum cuius axis *au*. Est autem ut conus cuius axis *da* ad conum cujus axis *au*, ita cubus *da* ad cubum *au*, hoc est cubus *hx* ad cubum *xk*: haec autem eadem est proportio quam habet *hx* ad *xs*: quare, dividendo, ut *hs* ad *sx*, ita erit frustum cuius axis *du*, ad conum vel pyramidem cuius axis *ua*. Est autem ut *hs* ad *sx*, ita etiam *md* ad *on*; quare frustum ad pyramidem cuius axis *au*, est ut *md* ad *no*. Et quia *an* est $^3/_4$ ipsius *ad*; *ai* autem est $^3/_4$ ipsius *au*; erit reliqua *in* $^3/_4$ reliquae *ud*; quare *in* aequalis erit ipsi *md*. Et demonstratum est, *md* ad *no* esse ut frustum 10 ad conum *au*: constat ergo, hanc eandem rationem habere etiam *in* ad *no*. Quare patet propositum.

---

frustrum habet ad pyramidem vel conum cuius axis *au*. Est autem dictum centrum *o*: ostendendum itaque restat, *in* ad *no* eandem habere rationem quam frustrum ad conum cuius axis *au*. Est autem ut conus cuius axis *da* ad conum cuius axis *au*, ita cubus *da* ad cubum *au*, hoc est cubus *hx* ad cubum *xk*: haec autem eadem est proportio quam habet *hx* ad *xs*: quare, dividendo, ut *hs* ad *sx*, ita erit frustrum cuius axis *du*, ad conum vel pyramidem cuius axis *ua*. Est autem ut *hs* ad *sx*, ita *md* ad *on*; quare frustrum ad pyramidem cuius axis *au*, est 20 ut *md* ad *no*. Et quia *an* est $^3/_4$ ipsius *ad*; *ai* autem est $^3/_4$ ipsius *au*; erit reliqua *in* $^3/_4$ reliquae *ud*; quare *in* aequalis erit ipsi *md*. Et demonstratum est, *md* ad *no* esse ut frustrum ad conum *au*: constat ergo, hanc eandem rationem habere etiam *in* ad *no*. Quare patet propositum.

22-23. *demostratum*

LA BILANCETTA.

AVVERTIMENTO.

Prendendo Galileo a studiare i più grandi scrittori di cose matematiche dell' antichità, compiuta la lettura degli *Elementi* d' Euclide, soffermossi con maggior compiacenza sopra Archimede; e giunto ai due trattati *De aequiponderantibus* e *De his quae vehuntur in aqua,* e precisamente a quel passo di Proclo Licio nel quale si narra il modo tenuto dal Filosofo siracusano per iscoprire il furto dell' orefice nella corona d' oro di Ierone, opinò che Archimede non vi procedesse nella maniera comunemente riferita, ed escogitò un procedimento che risolve con esattezza il quesito. Il risultato di questi studi espose Galileo in una breve scrittura; e lo strumento in essa suggerito è lo stesso che fu poi detto « bilancia idrostatica » e che, sotto nuove e varie forme, fu adoperato col nome di « idrostammo » dagli Accademici del Cimento.

Tale scrittura non fu data alle stampe vivente l'Autore; ma bensì, mostrata subito, vale a dire nell' anno 1586, agli amici e conoscenti, più tardi a' discepoli, si diffuse manoscritta.[1] Giovanni Battista Mantovani la commentò con dotte ed ingegnose osservazioni: corredato di queste, delle annotazioni di Benedetto Castelli, e delle illustrazioni di Vincenzio Viviani, il lavoro di Galileo vide poi più volte la luce.

Nel riprodurre questa scrittura, sceverata, conformemente al proposito nostro,[2] dalle dette aggiunte, credemmo doverla restituire con la maggior fedeltà sopra l' autografo, il quale, senza titolo e mutilo delle ultime linee, ci è stato conservato in un foglio che ora è inserito nel T. XVI (car. 55) della Par. II dei Manoscritti

---

[1] VINCENZIO VIVIANI, *Racconto istorico della Vita del Sig. Galileo Galilei:* nei *Fasti Consolari dell'Accademia Fiorentina* di SALVINO SALVINI, ecc. In Firenze, M.DCC.XVII, nella stamperia di S. A. R., per Gio. Gaetano Tartini e Santi Franchi, a pag. 403.

[2] *Per la edizione nazionale delle Opere di Galileo Galilei* ecc. Esposizione e Disegno ecc.; pag. 40.

Galileiani posseduti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze. Sostituimmo bensì la grafia moderna a quella dell'Autore e dell'età sua in pochi particolari, ne' quali non è certo supponibile che al segno grafico rispondesse il suono neppure sulla bocca di Galileo, e che, d'altra parte, conservati, avrebbero dato soverchia noia al lettore.[1] Abbiamo inoltre corretto, come di solito, alcuni materiali trascorsi di penna dell'Autore.[2] Invece qualche incostanza di grafia, come il raddoppiamento o lo scempiamento della *z* specialmente nelle desinenze dei nomi, e qualche altra singolarità, rispettammo; dove volemmo che il testo, piuttosto che la variante, massime trattandosi di scrittura così breve, rispecchiasse direttamente le forme consuete a Galileo e ai contemporanei. Di che, se non ci vorranno far rimprovero i discreti, speriamo ci sappiano grado gli studiosi della storia di nostra lingua.

Oltre che dall'autografo, la *Bilancetta* ci fu conservata da più copie sincrone; le quali, nonostante l'esistenza di quello, non si possono trascurare del tutto. Mentre infatti le varie copie da noi studiate offrono, tra sè e rispetto all'autografo, differenze di lezione, onde è esclusa la derivazione e dell'una dall'altra e di tutte da quell'esemplare di pugno dell'Autore che pervenne fino a noi, è notabile come in altri luoghi tutte, o la più parte, s'accordino in una lezione unica, e diversa da quella che conosciamo per quest'esemplare: onde nasce il sospetto che tali copie possano rappresentarci, almeno in parte, autentiche modificazioni, che Galileo stesso avrà forse introdotte in occasione di mandare attorno manoscritto, come si accennò, il suo lavoro tra gli amici e i discepoli.[3] Per tale considerazione, e avuto anche in ciò riguardo alla brevità della scrittura, abbiamo stimato opportuno che delle varianti di qualche momento, offerteci dalle copie, si rendesse conto con molto maggior larghezza che certamente non converrebbe nelle opere di maggior mole, alle quali riserbiamo un apparato critico assai più limitato.[4] Vi abbiamo unito, distinguendole con carattere tondo, alcune poche lezioni dall'Autore corrette posteriormente nell'autografo stesso. Adoperiamo, ad indicare i manoscritti, le seguenti sigle:

G = Esemplare autografo.

A = Bibl. Naz. di Firenze; Mss. Gal., Par. II, T. XVI, car. 56-58.

B = Bibl. predetta, Filza Rinucciniana 8. F. 2, esemplare anepigrafo.

---

(1) Le mutazioni grafiche da noi introdotte in questa operetta sono le seguenti: *gl'* davanti *a, e, o, u,* mutato in *gli; havere* e derivati, *huomo, hora,* in *avere, uomo, ora; et* davanti a consonante in *e,* davanti a vocale in *ed; -tione, -tioni,* in *-zione, -zioni* (come, del resto, Galileo medesimo più comunemente scrive); *sciemare* e derivati, in *scemare.*

(2) Sono i seguenti: *andunque* per *adunque, aggiugne* (pag. 216, lin. 4-5) per *aggiugner, miso* per *misto, mettallo* per *metallo, esempo* ed *esenpio* per *esempio, aqque* (pag. 217, lin. 9) per *aqqua, del* (pag. 217, lin. 19) per *dal, in* (pag. 219, lin. 15) per *un.*

(3) Notevoli in particolar modo, tra le varianti e omissioni in cui concordano tutte le copie, sono quelle a pag. 215, lin. 14-216, lin. 1; 216, lin. 15; 219, lin. 5 e 14.

(4) Nell'apparato critico abbiamo interamente conservata la grafia dei manoscritti.

C = Bibl. predetta; Coll. Gal., Div. IV, T. CX, car. 60-61. Di mano di Vincenzio Viviani.

D = Bibl. e Filza Rinucciniana predette, esemplare col titolo: « Uso e fabbrica della bilancia del Sig. Galileo Galilei ».

E = Bibl. Naz. Marciana di Venezia, Cl. XI ital., n. CLXXXIV, car. 245-252. Fra i quali esemplari, giovi avvertire che A e B differiscono pochissimo l'uno dall'altro e, meno assai che i rimanenti, da G; C se ne discosta invece più di tutti; D si avvicina in molte lezioni caratteristiche a C, ma altre volte va con A e B; e con quest' ultimi sta E, che presenta però assai spesso anche dei grossolani spropositi.

Abbiamo ancora tenuta presente l'edizione principe di questa scrittura, procurata da Giovanni Battista Hodierna, due anni dopo la morte dell' Autore. (1) L' Hodierna non dice di qual manoscritto si giovasse nella sua stampa; la quale s' accosta talora a C, e talora ad A, B, presentando poi ed errori e concieri evidenti dell' editore. Questa edizione notiamo con F: indichiamo poi con Y il consenso delle copie tutte e di F.

Potemmo lasciar da banda la copia contenuta nel manoscritto matematico 158 della Biblioteca Civica di Amburgo (pag. 5-11), (2) perchè sicuramente esemplata sull'edizione dell'Hodierna: (3) e del pari non ci fu d'uopo tener conto delle edizioni posteriori; di cui quella di Bologna del 1656 (4) è fatta sopra una copia che si allontana da B soltanto per differenze leggerissime e (tranne due luoghi che,

(1) Nell'opera: *Archimede redivivo con la stadera del momento* del dottor *Don* Gio. Battista Hodierna..., *dove non solamente s' insegna il modo di scoprir le frodi nella falsificatione dell' Oro e dell'Argento, ma si notifica l'uso delli Pesi e delle Misure Civili presso diverse Nationi del mondo, e di questo Regno di Sicilia,* ecc. In Palermo, per Decio Cirillo, 1644, pag. 1-8.

(2) Su questo cod. cfr. Favaro, *Serie terza di Scampoli Galileiani:* negli *Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Padova;* Nuova Serie, vol. IV, 1888, pag. 112-114.

(3) Vero è che il copista del cod. d'Amburgo scrive: « Di questo discorso fatto dal S. Galilei.... mi fu concessa copia doi anni sono dal M.° R.do et Ecc.mo Mons.re Stanislao Pudlouski, Dottore e Mathematico Ecc.mo, il quale era molto intrinseco del sig.re Galilei, dal quale li fu mandato qui in Polonia una copia ». Ma più avanti egli racconta pure che *nell'anno precedente* « arrivato a Venezia discorrendo con Mons.re Michele Peroni, mio Maestro, molto dotto in queste nobilissime scienze,.... quando gli nominai questo trattato dell'oro fatto dal Sig.re Galileo Galilei, mi disse che poco fa v'era statto scritto sopra da Mons.re Gio. Batt. Hodierna,.... il quale *da me veduto,* restai molto appagato della dottrina sua ». E che egli esemplasse la propria copia dall'edizione dell'Hodierna, soltanto correggendone qua e là alcuni errori, lo prova il confronto della lezione, identica anche in luoghi caratteristici. S'avverta pure che una curiosa « Appendice del P. Don Benedetto Castelli », la quale tien dietro alla Bilancetta nel cod. d'Amburgo (pag. 11: cfr. Favaro, *Serie terza* ecc., pag. 112), è aggiunta del pari all'opera di Galileo nell'edizione palermitana (pag. 8). — L'essere il cod. d'Amburgo copia dell'edizione palermitana toglie affatto valore ad una lezione del cod. stesso, che, altrimenti, sarebbe osservabile. A pag. 217, lin. 9, 10, 13, il cod. d'Amburgo legge: « undeci volte, l'undecima parte, un undecimo »: e questa lezione sarebbe non solo scientificamente più esatta, ma ancora più conforme alle cifre che Galileo assegna al peso dell'argento nell'acqua nella *Tavola delle proporzioni delle gravità dei Metalli e delle Gioie pesate in aria ed in aqqua* (cfr. pag. 225); dalla quale appare ch'egli considerava l'argento pesante 10,4 volte più che l'acqua. Ma l'edizione dell'Hodierna, la quale legge, certo per errore di stampa, nel primo passo « undeci volte », e appresso « la duodecima parte, un duodecimo », ci mostra chiaro onde traesse origine la variante del cod., e, insieme, le toglie ogni importanza.

(4) Tomo I, unita alla *Scienza Mecanica,* pag. 37-40.

sebbene assai sospetti,[1] abbiamo voluto recare) affatto trascurabili; quella di Firenze del 1718[2] è una materiale ristampa di quella di Bologna; come, alla sua volta, la Padovana del 1744[3] riproduce la Fiorentina; e sopra queste sono condotte le più recenti, dall'ultima in fuori, eseguita con la scorta dell'autografo.

Le copie, oltre che all'uopo sopra accennato, ci servirono a riempire alcune brevi lacune, che abbiamo indicato con parentesi quadra, presentate, per istrappi della carta, dall'autografo, e a correggere un passo che nell'autografo stesso rimase difettoso.[4] Su di esse poi abbiamo dovuto stabilire l'ultima parte della scrittura, che, dalla lin. 4 della pag. 220 in giù, manca in G: e a tale effetto preferimmo A e B, che in quel tratto sono identici, avendoli già riconosciuti, più degli altri esemplari, fedeli all'autografo.

---

[1] Sono i luoghi a pag. 219, lin. 15-22 e 220, lin. 8. A proposito del primo di questi passi DOMENICO MANTOVANI, nelle sue *Annotationi sopra la Bilancia del sig. Galileo Galilei* (ediz. bolognese, pag. 40), avverte: « Pare a me si sia levato in parte la difficoltà del numerare li fili, avolgendone dieci di acciaro, e poi dieci voltate di ottone, le quali, essendo divise a dieci a dieci, resta solo da numerare quella decima parte nella quale casca il termine del metallo misto: che se bene il Sig. Galileo, che è autore di questa inventione, fa mentione di due fili, uno d'acciaro, l'altro di ottone, non dice però se ne debba mettere dieci dell'uno, e dieci dell'altro; o forsi sarà avenuto per causa di chi l'ha copiato, se bene la copia, che mi è pervenuta nelle mani, era di mano sua ».

[2] Tomo I, pag. 624-626.

[3] Tomo I, pag. 581-583.

[4] A pag. 219, lin. 12-13 l'autografo legge: « la proporzione le distanze tra i termini de i metalli puri verrà divisa da i segni ». Dopo « la proporzione » c'è una cassatura. Evidentemente l'Autore dimenticò di eseguire la correzione che aveva in mente, e che ci è suggerita dalle copie.

Sì come è assai noto a chi di leggere gli antichi scrittori cura si prende, avere Archimede trovato il furto dell' orefice nella corona d'oro di Ierone, così parmi esser stato sin ora ignoto il modo che sì grand' uomo usar dovesse in tale ritrovamento: atteso che il credere che procedesse, come da alcuni è scritto, co 'l mettere tal corona dentro a l'aqqua, avendovi prima posto altrettanto di oro purissimo e di argento separati, e che dalle differenze del far più o meno ricrescere o traboccare l' aqqua venisse in cognizione della mistione dell' oro con l' argento, di che tal corona era composta, par cosa, 10 per così dirla, molto grossa e lontana dall' esquisitezza; e vie più parrà a quelli che le sottilissime invenzioni di sì divino uomo tra le memorie di lui aranno lette ed intese, dalle quali pur troppo chiaramente si comprende, quanto tutti gli altri ingegni a quello di Archimede siano inferiori, e quanta poca speranza possa restare a

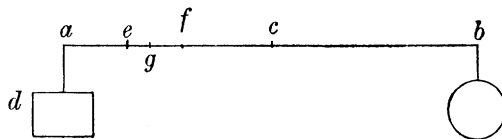
A e *B* sono anepigrafi. — *C* porta il titolo: *Fabbrica et uso di un' esatta bilancia da saggiatore per ritrovare la proporzione de' pesi di due metalli, con molt' altre curiosità, inventata nel 1586 dal Sig. Galileo Galilei ne' suoi primi studi intorno all' Opere di Archimede.* — *D* ed *E* hanno il titolo: *Uso e fabbrica della bilancia (bilancetta,* E) *del Sig. Galileo Galilei.* — *F* ha il titolo: *Discorso del S. Galileo Galilei intorno all' arteficio che usò Archimede nel scoprir il furto dell' Oro nella corona di Hierone con la fabrica d'un nuovo strumento detto dall' autore Bilancetta.* — L' edizione bolognese: *La Bilancetta del signore Galileo Galilei nella quale, ad imitazione d'Archimede nel Problema della Corona, s' insegna a trovare la proportione del misto di due Metalli insieme e la fabrica dell' istesso strumento.*

1. *a chi leggere,* C — *a chi si diletta di .... cura si prende,* E — gli antichi storiografi, G — 2. *ritrovato,* A, B, D, E, F — *ritrovato* corretto in *trovato,* C — 3. *parmi sin ora ignoto,* A — *parmi sin ora esser stato ignoto,* C, D — 4. tale inventione, G — 5. *come da alcuni è scritto,* manca in Y — *dal metter,* C — *la corona,* F — 6. *dentro l' acqua,* Y — *havendone,* F — 6-7. *altrettanto oro .... et argento separato,* C — *d' oro .... et argento separato,* D — 7. *separato,* F — *a che,* E — 7-8. *crescere,* A, B, D, E, F — *crescere* corretto in *ricrescere,* C — 8. *e traboccare,* F — 10. *per dirla così,* B — *per così dire,* C — et in tutto lontana, G — 11. *che con sottilissime,* B, E — *che con sottilissima inventione,* F — *d' huomo così divino,* C — 12. le sue memorie haranno, G — *haveranno,* Y — *intese cose dalle,* F — 13. *si vede e si comprende,* F — 14. *sono inferiori,* F — *et quanta .... restare a,* manca in Y —

qualsisia di mai poter ritrovare cose a quelle di esso simiglianti. Ben crederò io che, spargendosi la fama dell' aver Archimede ritrovato tal furto co 'l mezo dell' aqqua, fosse poi da qualche scrittore di quei tempi lasciata memoria di tal fatto; e che il medesimo, per aggiugner qualche cosa a quel poco che per fama avea inteso, dicesse Archimede essersi servito dell' aqqua nel modo che poi è stato dall' universal creduto. Ma il conoscer io che tal modo era in tutto fallace e privo di quella esattezza che si richiede nelle cose matematiche, mi ha più volte fatto pensare in qual maniera, co 'l mezo dell' aqqua, si potesse esquisitamente ritrovare la mistione di due metalli; e finalmente, dopo aver con diligenza riveduto quello che Archimede dimostra nei suoi libri Delle cose che stanno nell' aqqua ed in quelli Delle cose che pesano ugualmente, mi è venuto in mente un modo che esquisitissimamente risolve il nostro quesito: il qual modo crederò io esser l' istesso che usasse Archimede, atteso che, oltre all' esser esattissimo, depende ancora da dimostrazioni ritrovate dal medesimo Archimede.

Il modo è co 'l mezo di una bilancia, la cui fabbrica ed uso qui apresso sarà posto, dopo che si averà dichiarato quanto a tale intelligenza è necessario. Devesi dunque prima sapere, che i corpi solidi che nell' aqqua vanno al fondo, pesano meno nell' aqqua che nell' aria tanto, quant' è nell' aria la gravità di tant' aqqua in mole quant' è esso solido: il che da Archimede è stato dimostrato; ma perchè la sua dimostrazione è assai mediata, per non avere a procedere troppo in lungo, lasciandola da parte, con altri mezi lo dichiarerò. Consideriamo, dunque, che mettendo, per esempio, nell' aqqua una palla di oro, se tal palla fosse di aqqua, non peserebbe nulla, perchè l' aqqua

1. *qualsisia .... simiglianti,* manca in Y — 1-2. *Ben è vero che,* F — 3. *per mezo,* D — 5. *qualcosa,* A, B, C, D, F — 6-7. *è stato creduto dall'universale,* B — *dall'universale è stato creduto,* D — *dell'acqua, come è stato dall'universale creduto,* F — 7. *Ma conoscendo io,* C — *è in tutto,* Y — 8. *quella certezza,* D — *che nelle cose matematiche si richiede,* C — 10. *trovare,* C, D, E, F — 11. *nel-l'haver,* C — *veduto,* C — 12-13. *nell'acqua e delli equiponderanti,* C — 13. *venuto in pensiero,* A — un modo il quale, G, Y — 13-14. *esquisitamente,* Y — 14. *quesito: e questo credo io esser stato,* C — *credo io,* D, E, F — 15. *oltre al (il,* C) *servirsi d' (dell',* C, F) *acqua et esser,* Y — *esser certissimo,* D — 16. *anco,* D — *da alcune dimostrazioni,* A, B, D, E, F — *da alcuna dimostrazione ritrovata da Archimede medesimo,* C — 18. *si sarà dichiarato,* A, B, C, D, E — *sarà dichiarato,* F — 19. *dunque (adunque,* C, D, E) *sapere,* Y — 19-20. *i corpi solidi i quali,* Y — 20. *manco,* A, B, C, E — 21. *in aria,* C — 22. *il solido,* C — *dimostrato, lib. p.º De his quae moventur in humido, propos. 7,* C — 22-23. *la di lui dimostrazione,* C — 23-24. *molto in lungo,* C, D — 24. *dichiaro,* F — 25. *adunque,* C — *mettendosi,* Y — *una massa,* Y — 26. *tal massa,* Y — *non peserebbe cosa alcuna,* Y —

nell' aqqua non si muove in giù o in su. Resta dunque che tal [palla] di oro pesi nel[l' aqqua] quel tanto, in che la gravità dell' oro supera la gravità dell' aqqua; ed il simile si deve intendere de gli altri metalli: e perchè i metalli son diversi tra di loro in gravità, secondo diverse proporzioni scemerà la lor gravità nell' aqqua. Come, per essempio, poniamo che l' oro pesi venti volte più dell' aqqua; è manifesto dalle cose dette, che l' oro peserà meno nell' aqqua che nell' aria la vigesima parte di tutta la sua gravità: supponiamo ora che l' argento, per esser men grave dell' oro, pesi 12 volte più che l' aqqua; 10 questo, pesato nell'aqqua, scemerà in graveza per la duodecima parte: adunque meno scema nell' aqqua la gravità dell' oro che quella dell' argento, atteso che quella scema per un ventesimo e questa per un duodecimo. Se dunque in una bilancia esquisita noi appenderemo un metallo, e dall' altro braccio un contrapeso che pesi ugualmente co 'l detto metallo in aria; se poi tufferemo il metallo nell' aqqua, lasciando il contrapeso in aria; acciò detto contrapeso equivaglia al metallo, bisognerà ritirarlo verso il perpendicolo. Come, per essempio, sia la bilancia *ab*, il cui perpendicolo *c;* ed una massa di qualche metallo sia appesa in *b*, contrapesata dal peso *d*. Mettendo il peso *b* 20 nell'aqqua, il peso *d* in *a* peserebbe più: però, acciò che pesasse ugualmente, bisognerebbe ritirarlo verso il perpendicolo *c*, come, v. g., in *e;* e quante volte la distanza *ca* supererà la *ae*, tante

1. *nell'acqua non pesa non movendosi nè in su nè in giù,* C, D — *in* (*nè*, E) *su o* (*nè*, F) *in giù,* A, B, E, F — *adunque,* C — *tal massa,* Y — 2. *solamente quel tanto,* Y — 4. *son differenti,* Y — 4-5. *secondo diverse gravezze* (*grandezze,* F) *o, per dir meglio* (*per meglio dire,* D), *proporzioni,* C, D — 5. *la gravità loro,* C, D — 6. *esempio, se l'oro pesa,* C — *più che l'acqua,* A, B, C, E, F — *più venti volte dell'acqua,* D — 7-8. *nell'acqua la vigesima di tutta la sua gravità, che nell'aria,* B — 9. *per 12 volte,* C — *undeci volte,* F — 10. *questo dunque pesato,* A, B, C, D, F — *in gravezza* (*gravità,* A) *la duodecima parte di tutta la sua gravezza* (*gravità,* C, D — *peso,* F), A, B, C, D, F — *parte di tutta la gravezza,* E — 12. *un vigesimo,* F — 12-13. *per 20, questa per 12,* corretto in *uno per 20, questa uno per 12,* C — *per 20 e questa per 12,* D — 13. *dodicesimo,* A, B — 13-14. appenderemo una, G [*palla* o *massa*] — 14. *metallo dall'* (*da,* B) *un braccio e dall'altro un contrapeso,* A, B, D, E, F — 13-15. *appenderemo dall'un braccio il metallo e dall'altro il contrappeso nell'aria,* C — 15. *e poi,* A, B, C, D, E — 16. *nell'aria,* A, B, D, E, F — *acciò che,* C, E — 16-17. *equiponderi al detto metallo,* D — 17. *ritrarlo,* A — 19-24. *dal peso in* a. *Pongasi ora il metallo nell'acqua e* d *in aria; il contrapeso* d *peserà più del metallo: acciochè dunque pesino egualmente bisognerà ritirar* d *verso il perpendicolo* c, *per esempio in* e; *sì che quante volte,* C — 24. ca *conterrà,* A, B, C, E, F — ca *misurarà,* D —

volte il metallo peserà più che l'aqqua. Poniamo dunque che il peso in *b* sia oro, e che pesato nell'aqqua torni il contrapeso *d* in *e;* e poi, facendo il medesimo dell' argento finissimo, che il suo contrapeso, quando si peserà poi nell' aqqua, torni in *f:* il qual punto sarà più vicino al punto *c*, sì come l' esperienza ne mostra, per esser l' argento men grave dell'oro; e la differenza che è dalla distanza *af* alla distanza *ac* sarà la medesima che la differenza tra la gravità dell' oro e quella de l' argento. Ma se noi aremo un misto di oro e di argento, è chiaro che, per participare di argento, peserà meno che l' oro puro, e, per participar di oro, peserà più che il puro argento: e però, 10 pesato in aria, e volendo che il medesimo contrapeso lo contrapesi quando tal misto sarà tuffato nell' aqqua, sarà di mestiero ritirar detto contrapeso più verso il perpendicolo *c* che non è il punto *e*, il quale è il termine dell' oro, e medesimamente più lontano dal *c* che non è l' *f*, il quale è il termine dell' argento puro; però cascherà tra i termini *e*, *f*, e dalla proporzione nella quale verrà divisa la distanza *ef* si averà esquisitamente la proporzione dei due metalli, che tal misto compongono. Come, per esempio, intendiamo che il misto di oro ed argento sia in *b*, contrapesato in aria da *d;* il qual contrapeso, quando il misto sia posto nell' aqqua, ritorni 20 in *g:* dico ora che l' oro e l' argento, che compongono tal misto, sono tra di loro nella medesima proporzione che le distanze *fg*, *ge*. Ma ci è da avvertire che la distanza *gf*, terminata nel segno dell' argento, ci denoterà la quantità dell' oro, e la distanza *ge*, terminata nel segno dell' oro, ci dimostrerà la quantità dell' argento: di maniera

1. *Ponghiamo adunque,* C — 2. *il contrapeso* d *torni in* e, C — *torni il peso del metallo in* e, F — *e di poi,* C — *di poi,* D, E, F — 3. *argento fino, che quando,* F — 4-5. *in* f *che sarà più presso al perpendicolo, come l' esperienza,* C — 6-8. *dell'oro; et la distanza che è tra* a, f, *haverà la medesima (l' istessa,* C) *differenza con la distanza* ae, *che (che è tra,* C; *che è,* B, D) *la gravità dell'oro con quella (e,* C) *dell'argento,* Y — 8. *haveremo,* B, D — *havremo,* C — *d'argento et oro,* A — 9. *dell'argento,* C — *dell' oro,* C — 10. *del puro,* C — 11. in aria et poi in aqqua, G — 11-12. lo contrapesi nell', G — *lo possi contrapesare,* F — 10-13. *però volendo noi che il medesimo contrapeso che contrapesa il misto in aria, lo contrapesi nell' acqua, sarà di mestieri ritirar il contrapeso,* C — 14. *punto* e, *termine,* C — 15-16. *l'* f, *termine dell'argento; però,* C — 16. e, f, *per esempio in* g, C — 16-17. *sarà divisa,* C — 18. *compongono. Verbigrazia intendiamo,* C — 19. *dal peso* d, D, F — 19-20. *in aria dal peso di quel contrapeso,* E — 19-21. *nell'aria dal peso* d *in* a; *e posto il misto nell'acqua,* d *torni in* g: *dico che l'oro,* C — 21. *tal misto compongono,* C — 21-22. *sono nella,* D — 22. *tra loro,* C — 22-23. *Ma è da,* A, B, D, E, F — 22-25. ge; *in modo però che la distanza* gf *denoti la quantità dell' oro e la* ge *la quantità dell' argento,* C — 24. *denota,* F — 25. *denoterà,* B, D, E — *denota,* F —

che se *fg* tornerà doppia di *ge*, il tal misto sarà due d'oro ed uno di argento. E col medesimo ordine procedendo nell' esamine di altri misti, si troverà esquisitamente la quantità dei semplici metalli.

Per fabricar dunque la bilancia, piglisi un regolo lungo almeno due braccia, e quanto più sarà lungo più sarà esatto l' istrumento; e dividasi nel mezo, dove si ponga il perpendicolo; poi si aggiustino le braccia che stiano nell' equilibrio, con l' assottigliare quello che pesasse più; e sopra l' uno delle braccia si notino i termini [dove ritor]nano i contrapesi de i metalli semplici quando saranno pesati
10 nell' aqqua, avvertendo di pesare i metalli più puri che si trovino. Fatto che sarà questo, resta a ritrovar modo col quale si possa con facilità aver la proporzione, [secondo la quale] le distanze tra i termini de i metalli puri verra[nno] divise da i segni de i misti. Il che, al mio giudizio, si conseguirà in questo modo:

Sopra i termini de i metalli semplici avvolgasi un sol filo di corda di acciaio sottilissima; ed intorno agli intervalli, che tra i termini rimangono, avvolgasi un filo di ottone pur sottilissimo; e verranno tali distanze divise in molte particelle uguali. Come, per essempio, sopra i termini *e, f* avvolgo 2 fili solo di acciaio (e questo per distinguerli
20 dall' ottone); e poi vo riempiendo tutto lo spazio tra *e, f* con l' avvolgervi un filo sottilissimo di ottone, il quale mi dividerà lo spazio *ef* in molte particelle uguali; poi, quando io vorrò sapere la proporzione

1. *quel tal,* A, B, E — *tal,* D — sarà il doppio di oro, G — *sarà di due,* A, B, D, E — 1-4. *se* fg *sarà doppia di* ge *l'oro sarà doppio dell'argento, se* ge *doppio di* fg *l'argento sarà doppio dell'oro; e così nelli altri misti con simil proporzione. Per fabbricare,* C — 2-3. *degl' altri,* A, B, D, E, F — 4. *adunque,* C, D — *almeno lungo,* C, D, E, F — 5. *un braccio,* Y — *più esatto sarà,* B — *tanto più sarà (sarà più,* D) *esatto,* C, D — *strumento,* A, B, C, E, F — 7. *in equilibrio,* Y — 8. *e nell'uno,* C, D, F — *delle due braccia,* D — 9. *quando si pesano,* C — 10. *più puri che sia possibile,* C — 11. ritrovar un modo, G — *si potrà,* E — 12. *la proporzione secondo la quale le distanze,* Y — 13. *verranno divise,* A, B, C, E, F — *saranno divise,* D — 14. *al mio giudizio,* manca in Y — 15-16. *un filo d'acciaio sottilissimo,* Y — 17. *avvolgasi pure un filo d' ottone sottilissimo,* C, D — una corda di, G — *e torneranno,* Y — 18. *in molte minute particelle uguali,* D — 19. *avvolgasi,* Y — *soli,* Y — *e questi,* F — 20. *da i fili d'ottone,* F — *vadasi,* Y — 20-21. *con avvolgere,* C — *con avvolgervi,* E — *con un filo,* D — 21. *di ottone sottilissimo,* C — *il quale dividerà,* Y — 22. *in diece particelle eguali,* F — 15-22. L'ediz. bolognese legge: *Si haverà due fili sotilissimi passati per la medema trafila, uno d'acciaro, l'altro d'ottone, e sopra li termini de metalli semplici avolgasi il filo d'acciaro, verbigratia sopra il punto* b *termine dell'oro puro avolgasi il filo d'acciaro, avolgendoli sotto l'altro filo d'ottone, & havendo fatto dieci voltate con quello di acciaro si avolga dieci altre voltate col filo di ottone, & così continuare dieci di acciaro e dieci di ottone, finchè sia pieno tutto lo spatio fra li punti* e & f, *termini de' metalli semplici, facendo che detti due termini siano sempre noti e perspicui, & così la distanza* bf *verrà divisa in molte particelle eguali e numerate a dieci a dieci* — 22. *quando poi vorremo sapere,* Y —

che è tra *fg* e *ge*, conterò i fili *fg* ed i fili *ge*, e, trovando i fili *fg* esser 40 ed i *ge* esser, per essempio, 21, dirò nel misto esser 40 di oro e 21 di argento.

Ma qui è da avvertire che nasce una difficultà nel contare: però che, per essere quei fili sottilissimi, come si richiede all' esquisitezza, non è possibile con la vista numerarli, però che tra sì piccoli spazii si abbaglia l'occhio. Adunque, per numerargli con facilità, piglisi uno stiletto acutissimo, col quale si vada adagio adagio discorrendo sopra detti fili; chè così, parte mediante l' udito, parte mediante il ritrovar la mano ad ogni filo l' impedimento, verranno con facilità 10 detti fili numerati: dal numero de i quali, come ho detto di sopra, si averà l' esquisita quantità de i semplici, de' quali è il misto composto. Avvertendo però, che i semplici risponderanno contrariamente alle distanze: come, per esempio, in un misto d' oro e d' argento, i fili che saranno verso il termine dell' argento ci daranno la quantità dell' oro, e quelli che saranno verso 'l termine dell' oro ci dimostreranno la quantità dell' argento; ed il medesimo intendasi degli altri misti.

1. *conteremo,* Y — *e trovando i fili di* fg, C — 2. *essere, per esempio, 40 & i fili* ge *21,* F — *et i* ge, *per esempio 21,* A, B, E — *ed i* ge *21,* C — *e i* ge *esser 21,* D — *diremo,* Y — *40 parti d'oro,* F — 4. *Ma è,* F — 4-5. *imperò che,* C — 6. *piccioli,* D, E — 8. *un stilo,* C — *acutissimo, come un' ago dentro ad un manico o vero un coltellino sottilissimo, col quale,* ediz. bolognese — *si vada adagio discorrendo,* C, D, F — 9. *così, parte mediante il dito,* E — 9-10. *e parte il ritrovare,* C — *parte per ritrovar,* D — 10-11. *detti fili con faciltà numerati,* F — 12. *de' metalli semplici,* C, D, F — 12-13. *il misto si compone,* C — *il misto vien composto,* F — 13. *Avvertendo che,* C, F — 14-18. *alle distanze, sì come anco i misti,* C — 16. *i termini,* D — 15-17. *il termine dell'oro ci denoteranno la quantità dell'argento e i fili che saranno verso il termine dell'argento ci denoteranno la quantità dell'oro,* F —

TAVOLA

DELLE PROPORZIONI DELLE GRAVITÀ IN SPECIE

DE I METALLI E DELLE GIOIE

PESATE IN ARIA ED IN AQQUA.

AVVERTIMENTO.

Se, conformemente al disegno nostro, nel riprodurre la *Bilancetta* noi abbiamo stimato opportuno di liberarla da quelle scritture che nelle precedenti edizioni le erano state aggiunte, intendiamo, invece, di renderla così completa come ci pare dovesse essere nella mente dell'Autore, col farle seguire la « Tavola delle Proporzioni delle gravità in specie de i metalli e delle gioie pesate in aria ed in aqqua », che nella Collezione Galileiana viene dopo la *Bilancetta* stessa (P. II, T. XVI, car. 60-62), e che, essa pure, è autografa di Galileo. [1]

Questa, o, se piace meglio, queste Tavole (poichè la « Tavola » consta di due parti, [2] la seconda delle quali, molto più copiosa, comprende tutti i metalli e le gioie saggiati nella prima), dai nostri predecessori erano state trascurate: e noi le aggiungiamo anche perchè incoraggiati a farlo da un suggerimento di Vincenzio Viviani; il quale, tra gli appunti per la edizione delle opere del suo Maestro, ch' egli si proponeva di curare, lasciò notato che alla « fabbrica della Bilancia per venire in cognizione delle gravità in specie de' metalli e delle quantità de' misti » doveva aggiungersi « una tavoletta in numeri delle gravità in specie de' medesimi metalli ». [3] Gli elementi di tale tavoletta noi teniamo che, almeno in parte, dovessero essere forniti da quella che pubblichiamo qui appresso.

Nel riprodurla sopra l'autografo abbiamo, quanto alla grafia, seguito i criteri e introdotto le modificazioni medesime accennate nell'*Avvertimento* alla *Bilancetta*. Qualche materiale trascorso di penna dell'Autore, e qualche lezione da lui stesso posteriormente corretta, abbiamo indicato a piè di pagina.

(1) Fu già data alla luce negli *Inedita Galilaeiana*, Frammenti tratti dalla Biblioteca Nazionale di Firenze, pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti;* vol. XXI, pag. 444-447.

(2) La prima parte comprende la car. 60 *r.* e le prime linee della 60 *v.;* la seconda, le car. 61 e 62. Il rimanente della car. 60 *v.* è bianco: e, oltre a ciò, anche alcune differenze di scrittura e del formato delle carte stesse, rendono le due parti distinte.

(3) Mss. Galil., P. II, T. VII, car. 45 *v.*

TAVOLA

DELLE PROPORZIONI DELLE GRAVITÀ IN SPECIE DE I METALLI E DELLE GIOIE

PESATE IN ARIA ED IN AQQUA.

Oro puro in aria pesò pesò poi in aqqua	grani 156 $^{1}/_{4}$ grani 148 $^{1}/_{4}$	100 94 $^{22}/_{25}$	1000 948 $^{4}/_{5}$	576 546 $^{1}/_{2}$
Argento puro in aria pesò pesò poi in aqqua	grani 179 $^{1}/_{4}$ grani 162	100 90 $^{270}/_{717}$	576 520 $^{57}/_{100}$	
altra d'argento più fine	{ 576 { 520 $^{95}/_{100}$			
10 Rame in aria in aqqua	grani 179 $^{9}/_{16}$ grani 159	576 510 $^{4}/_{100}$	576 510 $^{36}/_{100}$	
Diamante pesò in aria in aqqua	grani 48 $^{1}/_{6}$ grani 34 $^{19}/_{32}$	576 413 $^{68}/_{100}$		
Rubini 3 in aria in aqqua	grani 16 $^{9}/_{16}$ grani 12 $^{7}/_{16}$	576 432 $^{54}/_{100}$		
Smeraldo in aria in aqqua	grani 133 $^{7}/_{32}$ grani 84 $^{5}/_{32}$	576 340 $^{42}/_{100}$		
Topazio in aria in aqqua	grani 381 $^{1}/_{4}$ grani 242 $^{1}/_{2}$	576 366 $^{37}/_{100}$		

4. *pesati* corretto in *pesate* —

Zaffiri n.º 2 in aria	grani 10 1/2	576	
in aqqua	grani 7 9/16	414 86/100	

---

				grani
Oro puro in aria	grani 156 1/4 1/2	100	1000	576
Oro in aqqua	grani 148 1/4	94 22/25	948 4/5	546 1/2
Oro d'ungaro aria	grani 576			
Oro d'ungaro aqqua	grani 545 18/100			
				grani
Argento puro in aria	grani 179 1/4	100		576
torna in aqqua	grani 162	90 270/717		520 34/60 | 57/100
Argento di Testoni aria	grani 576			
Argento di Testoni aqqua	grani 520 48/60			
Diamante in aria	grani 48 1/6	576		
in aqqua	grani 34 19/32	413 41/60		
Smeraldo in aria	grani 133 7/32	576		
in aqqua	grani 84 5/32	340 25/60		
Topazio in aria	grani 210 11/32	576		
in aqqua	grani 131 6/32	359 24/100		
Crisolito in aria	grani 310 6/32	576		
in aqqua	grani 217 7/8	404 60/100		
Crisolito in aria	grani 68 9/16	576		
in aqqua	grani 40 15/16	343 92/100		
Topazio in aria	grani 381 1/4	576		
in aqqua	grani 242 1/2	366 37/100		
Zaffiro in aria	grani 5 3/4	576		
in aqqua	grani 4 1/4	421 39/100		

Rubini in aria	grani	16 $^{9}/_{16}$	576
in aqqua	grani	12 $^{7}/_{16}$	432 $^{54}/_{100}$
altro rubino in aria	grani	49 $^{1}/_{10}$	
in aqqua	grani	35 $^{5}/_{16}$	
Zaffiri n.° 2 in aria	grani	10 $^{1}/_{2}$	576
in aqqua	grani	7 $^{9}/_{16}$	414 $^{86}/_{100}$
Turchina in aria	grani	36 $^{3}/_{4}$	576
in aqqua	grani	23 $^{5}/_{16}$	365 $^{66}/_{100}$
altra turchina in aria	grani	22 $^{13}/_{16}$	576
in aqqua	grani	14 $^{9}/_{16}$	367
Perla in aria	grani	91 $^{7}/_{8}$	576
in aqqua	grani	56 $^{3}/_{8}$	353 $^{44}/_{100}$
altra perla in aria	grani	29 $^{1}/_{8}$	
in aqqua	grani	19	
Granata in aria	grani	89 $^{37}/_{48}$	
in aqqua	grani	64 $^{7}/_{8}$	
Granata in aria	grani	224 $^{1}/_{2}$	
in aqqua	grani	168 $^{1}/_{8}$	
Zaffiro in aria	grani	103 $^{3}/_{8}$	
	grani	63 $^{1}/_{4}$	
Calcidonio in aria	grani	61 $^{9}/_{16}$	
in aqqua	grani	37 $^{15}/_{16}$	
Smeraldo in aria	grani	192 $^{1}/_{4}$	
in aqqua	grani	129 $^{5}/_{8}$	
Crisolito in aria	grani	102 $^{5}/_{8}$	
in aqqua	grani	72 $^{3}/_{16}$	

25. *Crosilita* —

Amatista in aria	grani 102 13/16 56 13/16	
Aqqua marina tenera	65 5/16 41 5/16	
Cristallo in aria	grani 229 3/4 143 1/4	
Rame in aria in aqqua	grani 380 1/2 grani 337	576 510 15/100
Rame in aria in aqqua	grani 179 9/16 grani 159	576 510 4/100
altra esperienza		576 510 75/100

10

POSTILLE AI LIBRI
DE SPHAERA ET CYLINDRO
DI ARCHIMEDE.

AVVERTIMENTO.

A quell' ordine di studi giovanili, al quale si è accennato nell' *Avvertimento* alla *Bilancetta,* appartengono alcune postille di Galileo all' opera di Archimede *De sphaera et cylindro,* da noi rinvenute nella Collezione Galileiana (Div. IV, T. CXLV, car. 189-194) della Biblioteca Nazionale di Firenze, e date or non ha molto alla luce. [1] La copia che ci pervenne la mandava da Roma Vincenzio Santini a Vincenzio Viviani con lettera de' 27 settembre 1671 (Coll. Gal., Div. IV, T. CXLV, car. 188); e molto probabilmente il Santini aveva avuto tali postille coi libri del P. Famiano Michelini, del quale era stato discepolo ed erede. Il Viviani poi, alla sua volta, le trascriveva sui margini di un esemplare dell' edizione d'Archimede (testo greco e versione latina) impressa a Basilea nel 1544; [2] sulla parte latina della quale edizione, come dalle citazioni manifestamente apparisce, erano state fatte da Galileo. L' esemplare così annotato di mano del Viviani, il quale anche altre volte serbò copia in tal modo di postille del suo Maestro, è ora nella Biblioteca Nazionale di Firenze con la segnatura « V. 1. 104 ». [3]

Queste postille noi riproduciamo nell' ordine stesso col quale furono registrate dal Santini, che così ne scrive al Viviani: « Trovai quel pezzo di Archimede *De* » *sphaera et cylindro* notato in margine di postille, come Lei medesima in Fio-

---

(1) *Miscellanea Galileiana Inedita,* Studi e ricerche di ANTONIO FAVARO: nelle *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti;* vol. XXII, par. III, pag. 718-728.

(2) 'Αρχιμήδους τοῦ Συρακουσίου τὰ μέχρι νῦν σωζόμενα ἅπαντα; ARCHIMEDIS Syracusani Philosophi ac Geometrae excellentissimi *Opera, quae quidem extant omnia, multis iam seculis desiderata atque a quam paucissimis hactenus visa, nuncque primum et Graece et Latine in lucem edita.* Basileae, Ioannes Hervagius excudi fecit, an. M. D.XLIIII. — Le pagine contenenti il testo greco e quelle contenenti la versione latina hanno numerazioni distinte: le citazioni di GALILEO si riferiscono alla numerazione della versione.

(3) La stessa Biblioteca possiede un altro esemplare dell' edizione di Basilea, segnato « 9, 7, 5, 8 », che il catalogo manoscritto della sezione Palatina indica come contenente « postille, alcune delle quali di mano di Galileo ». Esso contiene infatti postille di varie mani, ma niuna, di certo, di quella del nostro filosofo.

» renza mi disse, dal sig. Galileo; le quali non so se haverò copiate esattamente, » per essere e stracciate e macchiate le carte: e queste sono nella colonna intitolata *A*. Ho copiato parimente alcuni versi dello stampato, segnati per di sotto » con tirate di penna o con semplice chiamata $\wedge$, dove corrisponde la riflessione » fattavi in margine; e detti versi sono nella colonna del *B* ».[1] Anche noi dunque abbiamo distinto con *A* la colonna delle postille e con *B* quella dei passi di Archimede: abbiamo indicato in corsivo le parole su cui cade più specialmente la osservazione, e, rarissime volte, reso più compiuta, in servigio della chiarezza, la citazione del testo, dal Santini appena accennata. La copia poi di pugno del Viviani ci suggerì quasi sempre la correzione dei gravi errori ne' quali il Santini, per guasti, com' egli stesso confessa, dell' originale, era caduto assai sovente.[2] Delle correzioni introdotte (tranne le ortografiche) e d'alcune altre varietà che presenta l'esemplare Viviani, ma nelle quali non ci parve necessario il seguirlo, è reso conto a piè di pagina, dove con le iniziali *S* e *V* sono indicate respettivamente le copie Santini e Viviani.

---

[1] Favaro, op. cit., pag. 721-722. — Vogliamo anche avvertire che in una lettera posteriore dello stesso Santini al Viviani, alludendosi a queste medesime postille, si nota, ma erroneamente, « che si ritrovavano in margine di un fragmento di Apollonio *De sphaera et cylindro* ». Cfr. *Documenti inediti per la Storia dei Manoscritti Galileiani nella Biblioteca Nazionale di Firenze*, pubblicati ed illustrati da Antonio Favaro: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* to. XVIII, pag. 189-190.

[2] Oltre gli errori come *est* e *fit* per *patet*, *rombus* per *duobus*, *cono enim* per *cono* n, *in* per *idest*, *vento x* per *vertex*, che manifestamente derivarono da false interpretazioni di segni di abbreviazione (*pt.*, *2obus* ecc.) abituali a Galileo, è curioso il caso (vedi pag. 238) della postilla segnata: *Pag. 51. versi 23*. Qui il Santini, non avendo compreso il valore del segno ⨀, che qui e altrove è semplicemente di richiamo, spezzò l'unica postilla in due; e indicò « ⨀ » come annotazione alle parole « ergo *hb* ad *bk* sic », e la postilla « habet enim etc. » come apposta al resto del passo d'Archimede: « Et quoniam etc. ».

A	*B*
POSTILLE.	CITAZIONI DELLE POSTILLE.
Del libro primo De sphera et cylindro di Archimede.	
Pag. 2, versi 21.	
Verba lineata superflua esse videntur; nisi forte intelligatur ut in hac figura:	*vel altera earum ab alterius superficie et recta, eosdem cum illa terminos habente, contineatur*
Pag. 6, versi 29.	
10 *Cum*	*Si* enim circumscriptae
Pag. 6, versi 31.	
Circumscripta enim minorem habet rationem ad circulum, quam ad inscriptam.	
Pag. 7, versi 26.	
fh	*eh* perpendicularem

7. *intelligantur,* V—

Pag. 7, versi 38.

triangulorum | duplus habeatur *triangulus*

Pag. 11, versi 26.

∧ At spacium *g* non est minus sectionibus dictis. | una cum *g* spacio. ∧ Reliquum est igitur

Pag. 13, versi 51.

Hic supponitur circulus *a* esse, cuius diameter *cd*. | deinde circa circulum *a* circumscribatur rectilinea

Pag. 15, versi 13.

Pro verbis lineatis est tantum legendum: *superficies cylindri* (meo tamen iudicio). Non enim congrue colligetur consequentia, si dicamus: Superficies circa *b* ad figuram intra *b* minorem habet proportionem quam superficies circa cylindrum ad circulum *b*; ergo superficies circa cylindrum ad figuram intra *b* minorem proportionem habet, quam superficies cylindri ad circulum *b*. Sed bene concludetur, si dicatur: Superficies circa *b* ex positione habet ad superficiem intra *b* minorem proportionem, quam superficies cylindri ad circulum *b*; ideo superficies circa cylindrum (quae demonstrata est aequalis superficiei circa circulum) ad superficiem intra *b* minorem habebit rationem, quam superficies cylindri ad circulum *b*. | quam habeat *superficies rectilinea circa cylindrum aptata* 10

20

Pag. 15, versi 35.

in *circulis ab* | in *circulo ab*

Pag. 15, versi 41.

30

∧ circulo *b* inscriptam | quare et eandem ∧ minorem esse oportet

4. *minor*, S — 10. *est tamen legendum*, S, V — 24. *demum strata est*, S — 26. *circa* b, S — *habebit proportionem*, V —

Pag. 15, versi 45.

Hoc patet: si enim prima ad secundam minorem habeat proportionem quam 3^a ad 4^{am} et sit prima maior 2^a, erit necessario 3^a maior 4^a.

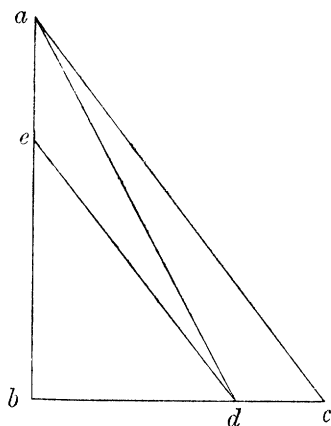
Maior igitur est figura rectilinea circulo b *inscripta, quam sit cylindri superficies* etc.

Pag. 16, versi 25.

∧ potentia ∧

ad semidiametrum *e* ∧, eandem etc.

Pag. 17, versi 16 in circa.

Sit enim triangulus *abc*, rectum angu-
10 lum habens ad *b*, intra quem ducta sit recta *ad*: dico, *bc* ad *da* maiorem habere rationem quam *bd* ad *da*. Ducatur enim *de* aequidistans ipsi *ac*. Erit ut *bc* ad *ca*, ita *bd* ad *de*: et est *da* maior ipsa *de*, cum *dea* angulus sit obtusus: constat ergo propositum.

Pag. 18, versi 11.

Hoc autem sic patebit. Quoniam ut *ba* ad *ag* ita *db* ad *df*, erit contentum
20 sub *ba*, *df* aequale contento sub *db*, *ag*: at contento sub *ab*, *df* aequantur contenta sub *ad*, *df*, et sub *db*, *df*: conten-

Et quoniam id quod ex ab *in* ag *fit, aequatur his: ei quod fit ex* bd *in* df, *et ei quod fit ex* ad *in utramque* df *et* ag *etc.*

2. *Hoc est,* S — 3. *habet rationem,* V — 10-11. *sit* ad, V — 11. bc *ad* ca, V —

tum ergo sub *bd*, *ag* aequatur contentis sub *ad*, *df*, et sub *bd*, *df*. Ponatur commune contentum sub *ad*, *ag*. Contenta sub *bd*, *ag*, *da*, *ag*, hoc est contentum sub *ba*, *ag*, aequantur contentis sub *bd*, *df*, *ad*, *df*, *da*, *ag*: contentis autem sub *ad*, *df*, *da*, *ag* aequatur contentum sub *ad* et composita ex *ag*, *df*: contenta igitur sub *bd*, *df*, et sub *ad* et composita ex *ag*, *df* aequantur contento sub *ba*, *ag*. 10

Pag. 25, versi 3.

Hoc ita esse, necessarium est; ad hoc ut inscripta figura ex conis duobus et ex conorum segmentis constet. | *cuius multitudo laterum numeretur a quaternario* etc.

Pag. 27, versi 8.

Ex 20 huius: si enim intelligas eductas *gf*, *mn* concurrere, habebis rombum constare ex conis; quorum bases est circulus circa *mg*, alterius autem vertex erit *x*, alterius autem punctum extra circulum, in quo convenerint *gf*, *mn* eductae. 20

Pag. 33, versi 26.

maior ∧ | *k* vero ad *g* est ∧ ea quam

Pag. 35, versi 25.

Ex 22 huius: est enim ut *le* ad *eh*, ita omnes *ef*, *cd*, *ak* ad ipsam *hk*.

Pag. 35, versi 28.

lh | contento sub *ah* 30

4. *sub* bd, ag, *hoc est,* S — 5. *aequatur,* S — 10. *aequatur,* S, V — 14. *conis rombus et,* S — 17. *intelligatur adductas,* V — 18-19. *constans,* S — 20-21. *autem vento x erit* x, S —

Pag. 35, versi 31.	
∧ quae dimidia sphaera sit minor ∧	sphaerae inscripta ∧ quae conicis etc.
Pag. 37, versi 12.	
recto angulo	nam subtenditur *rectae* etc.
Pag. 37, versi 13.	
Nempe in 16 huius. Nam superficies sub *fm*, *ng* contenta (si ducta fuerit recta *mn*) aequatur circulo cuius semidiameter possit contentum sub *fm* et dimidiis *mn*, *fg*; superficies vero sub *ma*, *nb* comprachensa aequatur circulo cuius semidiameter possit contentum sub *am* et dimidiis *mn*, *ab*: hoc autem minus est contento sub *fm* et sub dimidiis *mn*, *fg*: quare etc.	*Nam haec sunt in his, quae sumpta fuerunt, demonstrata*
Pag. 39, versi 50.	
Nam, permutando, circumscriptae superficies ad circulum *f* minorem habebit proportionem quam superficies inscriptae ad portionis superficiem; quod est absurdum. Nam circumscriptae superficies maior est circulo; inscriptae vero superficies minor est superficie portionis.	
Pag. 43, versi 11.	
Est enim ut *ca* ad *ab*, ita *ab* ad *ae*; hoc est ut *ca* quadratum ad quadratum *ab*, hoc est ut quadratum *cb* ad quadratum *be*, ita *ca* ad *ae*.	*hoc est quadratum* cb *ad quadratum* be.
Pag. 44, versi 3.	
∧ Hic videntur desiderari nonnulla verba, qualia essent: Quare *kbhf* pars coni aequatur cono *n*, hoc est frustro solido	circa *bf* diametrum constitutum ∧

4. *recto angulo* fam, V — 12-13. *sub dimidiis,* S — 13-14. *minor est contencto sub dimidiis,* S — 32. *cono enim hoc,* S —

bafh, posito communi *bhf* cono, totus conus *bkf* aequabitur portioni *baf*.	
Pag. 45, versi 22.	
∧ ita ut *bc* ad *ca* sit sicut *f* ad *g*	ad punctum *c* ∧
Pag. 46, versi 13.	
Est enim sicut *kb* ad *br*, ita *dx* ad *xb*: et *dx* maior ponitur ipsa *xb*: quare *kr* maior erit *br*.	*Quod autem* f *extra* r *cadet, manifestum est.*
Pag. 51, versi 17.	
Verba lineata superflua videntur esse: nam absque illis, dividendo et permutando, patet propositum.	*sicut autem utraque simul* eb, bf *ad* bf, *sic* fg *ad* fd. 10
Pag. 51, versi 21.	
∧ et, permutando,	sic *gf* ad *fd* ∧ sicut etc.
Pag. 51, versi 23.	
⊙ Habet enim *hk* ad *kf* minorem proportionem quam ad *kb*; quare et componendo.	*ergo* hb *ad* bk, *sic* kf *ad* fg. *Et quoniam* hf *ad* fk *minorem proportionem habet, quam* hb *ad* bk *etc.*
Pag. 51, versi 30.	
Ostensum enim est, ut *kf* ad *fg* ita esse *bf* ad *fd*, hoc est □ *ba* ad □ *ad*, et superficies ad superficiem; ut autem *hf* ad *fg*, ita portio maior ad minorem.	*Hoc autem est quod quaerebamus.* 20
Pag. 51, versi 34.	
Hoc autem sic patebit. Cum enim □ *bn* sit aequale contento sub *hb*, *be*, erit ut *hb* ad *nb*, ita *bn* ad *be*, hoc est ad *bk*: et ut prima *hb* ad 3^{am} *bk*, ita □ secundae	*Est igitur sicut* hb *ad* bk, *sic quadratum* hn *ad quadratum* nk.

11-12. *permutando fit propositum,* S — 16-17. *minorem rationem,* V — 17-18. *quare componendo,* V — 28. *3^{am}* hk, S —

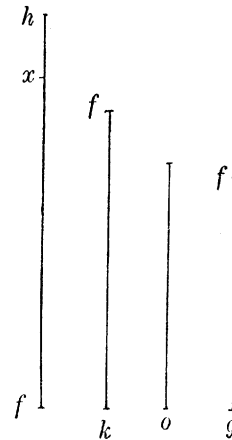
nb ad □ 3^ae^ *bk*, vel ut □ *nb* ad □ *bk*, ita □ *hn* ad □ *nk*. Cum enim sit ut *hb* ad *bn*, ita *nb* ad *bk*, erit et ut unum *nb* ad unum *bk*, ita omnia ad omnia; nempe *hn* ad *nk*. Quare, et ut quadratum *nb* ad □ *bk*, hoc est ut *hb* ad *bk*, ita □ *hn* ad □ *nk*.

Pag. 52, versi 1.

∧ ut superius ostensum est in signo ⊙. | idem est quam *kf* ad *fg*. ∧

10 Si enim □ primae ad □ secundae proportionem habeat maiorem quam sit proportio 2^ae^ ad 3^am^, proportio primae ad 3^am^ erit maior quam sesquialtera proportionis 2^ae^ ad 3^am^. Habeat enim □ *hf* ad □ *fk* maiorem rationem quam *fk* ad *fg*: quam ergo rationem habet *fk* ad *fg*, hanc habebit □ minus ipso □ *hf* ad □ *fk*. Habeat □ *xf*, et sumatur inter *fk*, *fg* media *o*: erit ergo ut *fk* ad *fg*, 20 ita □ *fk* ad □ *o*, et □ *o* ad □ *fg*, et □ *xf* ad *fk*. Sunt ergo □^a^ *xf*, *fk*, *o*, *fg* proportionalia; quare et lineae. Habet ergo *fx* ad *fg* triplicatam rationem quam *o* ad *fg*: *fh* autem ad *fg* eiusdem duplam obtinet: quare *xf* ad *fg* sesquialteram rationem habet illius quam habet *fk* ad *fg*. Habet autem *hf* ad *fg* maiorem rationem quam *xf* ad *fg*: ergo proportio *hf* ad *fg* maior est quam sesquialtera 30 proportionis *fk* ad eandem *fg*.

Pag. 52, versi 26.

Est enim sicut *ec* cum *ch* ad *ch*; ut ex progressu septimae huius patet. | *Sed proportio* bad *portionis ad* bad *conum est sicut* gh *ad* hc.

3. *erit et unum,* V — 4. *ut omnia ad omnia,* V — 9. *ad signum,* V — 11-12. *sit ratio,* V — 15-17. *quam* fk *ad* fg *hanc,* V — 32. ec *ad* ch, S — 33. *huius fit,* S —

Pag. 52, versi 33.

Hoc est idem quod solidum, basim habens rectangulum *gha*, altitudinem autem *ha*.

quae est eius quod fit ex gh *in quadratum* ha etc.

Pag. 52, versi 37.

⊙ Non colligit conclusionem, quae talis erit: Sed id quod fit ex quadrato *ah* in *hg* ad id quod fit ex quadrato *hc* in *hf* est sicut portio sphaerae maior ad minorem: ergo portio maior ad minorem, minorem habet proportionem quam □ *ah* ad □ *hc;* et proportio quadrati *ah* ad quadratum *hc* dupla est eius quae est quadrati *ab* ad quadratum *bc*, hoc est superficiei portionis *bad* ad superficiem portionis *bcd*. Cubus enim ad cubum triplicatam habet proportionem *ab* ad *bc*; superficies vero ad superficiem eandem habet duplicatam.

quam proportio quadrati ah *ad quadratum* hc.

10

Pag. 52, versi 45.

Proportio enim quadrati *ah* ad rectangulum *bhc* componitur ex proportione *ah* ad *hb*, et ex proportione *ah* ad *hc*, hoc est quadrati *ah* ad quadratum *hb*.

Proportio autem quadrati ah *ad quadratum* hb, *assumens simul proportionem* ah *ad* hb, *est sicut quadrati* ah *ad id quod fit ex* ch *in* hb.

20

Pag. 53, versi 2.

Si enim quod fit ab extremis minus sit eo quod ex mediis producitur, tunc prima ad 2^{am} minorem habebit proportionem quam 3^{a} ad 4^{am}.

quod idem est ac si demonstremus, quod quadratum hc *ad id quod sub* bh, hc *continetur, minorem habet proportionem quam* gh *ad* hf.

Pag. 53, versi 11.

⊙ Si enim reliquum ad reliquum maiorem habet proportionem quam ablatum

hoc est *le* ad *ha* ⊙

30

16. *triplam,* V — 27-28. *habebit rationem,* V — 31. *habet rationem,* V —

ad ablatum, et totum ad totum maiorem proportionem habuit quam ablatum ad ablatum.

Pag. 53, versi 50.

∧ Hic desiderantur haec verba: *Sit igitur* ab *potentia dupla ipsius* ar.

quam dupla in potentia ∧.

Pag. 54, versi 10.

Quadrato enim *ab* aequatur contentum sub *ca*, *ak*, cuius dimidium est contentum sub *cx*, *ak*, cum *cx* aequetur dimidiae *ca*.

nam dimidium est quadrati ab

Pag. 54, versi 13.

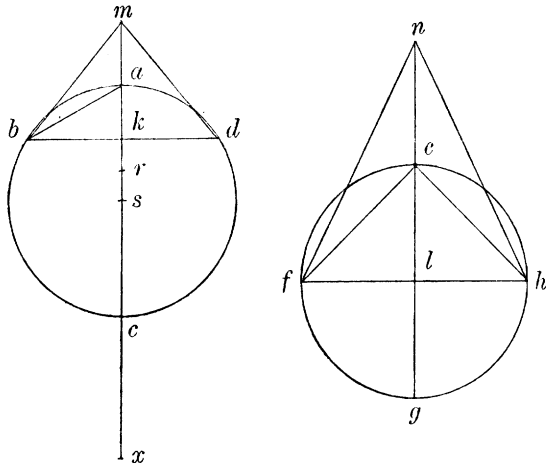
Positum est enim, ut *xc* ad *ck* ita *ma* ad *ak*. Quare, componendo, patet propositum.

Et vero quod continetur sub xk, ka, *aequatur id quod continetur sub* mk, kc.

Pag. 54 al fine del Libro secondo.

Similiter in portione minori hemisphaerio demonstrabitur, □ *fh* ad □ *bd* maiorem rationem habere quam *mk* ad *nl;* hoc est, □ *fl* ad □ *bk* maiorem rationem habere quam *mk* ad *nl;* hoc idem est, □ *fe*, idest *ba*, ad □ *bk* maiorem rationem habere quam *mk* ad *el*, hoc est ad *ar*. Est autem ut □ *ab* ad □ *bk*, ita *ac* ad *ck*. Ostendendum ergo est, quod *ac* ad *ck* maiorem rationem habet quam *mk* ad *ar;* hoc est, quod contentum sub *cr*, *ra* maius est contento sub *ck*, *mk*, hoc est sub *xk*, *ka;* hoc est, quod contentum sub *cr*, *ra*, una cum quadrato

8. *Quadratum,* S — 14-15. *fit propositum,* S — 18. *demum stabit,* S — *ad* bd, V — 18-19. *minorem rationem,* S — 22. fe *in* ba, S — 22-23. *minorem rationem,* S — 27-28. *sub* ca, ar *maius,* V —

ra, maius est contento sub *ck*, *ka*, una cum contento sub *xc*, *ka*. Verum □ *ra* aequatur contento sub *xc*, *ka*. Demonstrandum ergo est, contentum sub *cr*, *ra* maius esse contento sub *ck*, *ka*.

DE MOTU.

AVVERTIMENTO.

Già Vincenzio Viviani, in certi commentari concernenti le Opere del suo Maestro, accennò « ad un manoscritto del Galileo in più quinternetti in ottavo intitolato fuori sulla coperta *De motu antiquiora,* il quale si riconosce esser de' primi giovenili studi di lui, e per i quali nondimeno si vede, che fin da quel tempo non sapev'egli accomodare 'l libero 'ntelletto suo all'obbligato filosofare della comune delle scuole ». E soggiunge subito: « Quello però di più singolare, che è sparso in tal manoscritto, tutto, come si vede, l'incastrò poi egli stesso opportunamente, a' suo' luoghi, nell' opere che egli stampò ».[1] Di « alcuni studi fatti dal Fiorentino Filosofo in sua gioventù, e da esso trascritti in diversi quinterni, sopra uno de' quali vedesi segnato *De motu antiquorum etc.* » tocca anche il Nelli, affermando che l'autografo ne era da lui posseduto:[2] ed infatti esso è registrato fra i manoscritti della sua libreria;[3] e lo vide anche il Venturi, il quale ammesso a cercare nelle Carte galileiane della privata biblioteca del Granduca di Toscana, delle quali la parte principale era appunto costituita dai manoscritti già appartenuti al Nelli, vi rinvenne « vari trattati latini sopra il moto, scritti dal Galileo intorno al 1590, i quali mostrano ch' egli sin d' allora discordava dalla dottrina di Aristotele ».[4]

---

(1) *Quinto libro degli Elementi d'Euclide, ovvero scienza universale delle proporzioni, spiegata colla dottrina del Galileo, con nuov' ordine distesa, e per la prima volta pubblicata da* VINCENZIO VIVIANI *ultimo suo discepolo. Aggiuntevi cose varie e del Galileo, e del Torricelli, i ragguagli dell'ultime opere loro,* ecc. In Firenze, alla Condotta, MDCLXXIV, pag. 104-105.

(2) *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei,* ecc. scritta da GIO. BATISTA CLEMENTE DE' NELLI, ecc. Volume II. Losanna, 1793, pag. 759.

(3) *Intorno ad alcuni Documenti Galileiani recentemente scoperti nella Biblioteca Nazionale di Firenze* per ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XIX, 1886, pag. 30.

(4) *Memorie e lettere inedite finora o disperse di Galileo Galilei* ordinate ed illustrate con annotazioni dal Cav. GIAMBATISTA VENTURI, ecc. Parte Seconda, ecc. Modena, per G. Vincenzi e Comp., MDCCCXXI, pag. 330.

Secondo l'ordine dato ai Manoscritti Galileiani fin da quando vennero raccolti nella Biblioteca Palatina di Firenze, non ve n'ha alcuno il quale porti il titolo *De motu antiquiora,* riferito dal Viviani, nè l'altro, evidentemente scorretto, dato dal Nelli: ed è probabile che la carta che lo conteneva sia stata strappata nell'occasione di quell'ordinamento, per effetto del quale, come noi crediamo, gli accennati quaderni non vennero più tenuti insieme; poichè uno di essi è unito ora, nel Tomo I della Parte III, con gli studi giovanili di cose astronomiche, od almeno come tali considerate dall'ordinatore, gli altri si trovano nel Tomo I della Parte V.

Tutte queste scritture sono autografe; e le più non furono per anco pubblicate nelle edizioni delle Opere di Galileo.[1]

Venendo ora ad esaminare la sostanza di questi studi, ai quali abbiamo voluto conservare almeno in parte il titolo primitivo, ci sembra di poter dire che in essi sono contenute in germe, e talvolta espressamente significate, le mirabili scoperte che posero poi l'Autore loro tanto sopra agli altri filosofi contemporanei, e mostrano in fiore i frutti allegati più tardi nei Dialoghi delle Nuove Scienze.

E quanto all'aspetto sotto il quale tali studi si presentano, ci pare che possano distinguersi in tre diverse categorie. La prima, costituita da quasi tutte le cose relative al moto contenute nel Tomo I della Parte III, ci offre alcune considerazioni sotto forma di appunti staccati, quasi note di un lettore o riflessioni di un pensatore; e lo stesso loro aspetto materiale ci sembra confortare il nostro giudizio. Questo codice contiene fino alla car. 100 li *Iuvenilia* e, a partire dalla car. 102, una serie di vocaboli latini col corrispondente italiano, la quale tuttavia occupa soltanto i principii di alcune pagine, mentre sulle parti rimaste bianche sono scritti i detti appunti sul moto. Quei vocaboli latini non sono però di pugno di Galileo, come non sono di sua mano alcuni esercizi di scrittura e di stile epistolare che si trovano nelle ultime pagine del codice; per la qual cosa sembrerebbe quasi potersi argomentare, che di questo libretto, il quale forse sarà stato già adoperato dal fratel suo, si servisse il giovane filosofo come d'uno scartafaccio cui consegnava i suoi pensieri, via via che gli venivano nella mente o gli erano suggeriti dalle letture che andava facendo. La seconda e la terza categoria sono costituite da quanto si legge nel Tomo I della Parte V:[2] quella è rappresentata da diversi capitoli, nei quali si concretano alcuni principii intorno alle cause ed alle leggi del moto; questa contiene buon numero delle più notevoli questioni concernenti lo stesso argomento, esposte sotto forma di dialogo. E tale,

---

(1) Tutto quanto era stato omesso nelle precedenti edizioni venne in questi ultimi anni dato alla luce in: *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratti dai Manoscritti della Biblioteca Nazionale di Firenze,* pubblicati ed illustrati da ANTONIO FAVARO: nel *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle Scienze Matematiche e Fisiche;* Tomo XVI, 1883, pag. 26-97 e 135-157.

(2) Veggasi una particolareggiata descrizione di questo codice in FAVARO, *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei,* ecc. pag. 35-39.

meno qualche eccezione, di cui terremo fra poco parola, deve anche essere stata la natural genesi di cosiffatti studi nella mente di Galileo. Egli stesso, senza dubbio alcuno, pensò a dare a queste sue scritture un ordinamento logico; e forse non ne abbandonò del tutto il pensiero, se non quando, riprendendole in mano dopo molti e molti anni, d'una parte di esse volle profittare, inserendola quasi testualmente nei Dialoghi delle Nuove Scienze. Di una divisione in capitoli è tuttora evidente la traccia, tanto nelle intestazioni delle singole parti, quanto nel corpo di queste, le quali talvolta trovansi richiamate dall'una all'altra; ma disgraziatamente siffatti richiami non sono completi, nè sempre rigorosamente coordinati, ed anzi in qualche circostanza inducono a dubitare che tutto quanto Galileo dettò intorno a questo argomento non sia fino a noi pervenuto. Or dunque, accingendoci noi a procurare per la prima volta una edizione completa di tutto ciò che rimane di tali scritture, avevamo dapprima pensato ad una distribuzione della materia in vari libri, secondo la quale avremmo cercato, entrando nell'intenzione dell'Autore per quanto era permesso divinarla, di dar forma organica a quello che apparentemente ha soltanto un aspetto frammentario; ma ne abbiamo dismesso il pensiero, perchè la divisione in libri, facendo pensare ad una successione di argomenti trattati, non ci parve che si adattasse al caso nostro, nel quale abbiamo piuttosto un solo argomento in una serie di elaborazioni succedutesi l'una all'altra a non grande distanza di tempo.

E per ciò che concerne il Tomo I della Parte V, dopo mature considerazioni desunte dalla essenza delle scritture, dalla forma nella quale sono distese, da alcuni segni di richiamo che vi si riscontrano, e dalle tracce di una antica e originale numerazione delle carte del codice, noi siamo stati indotti a considerare come un primo getto ciò che si legge nelle car. 61 *r.*-124 *v.* (pag. 251-340): ed i vari capitoli in queste compresi abbiamo determinato di dare secondo l'ordine col quale il manoscritto li presenta. Per verità, ciò che si legge a car. 77 *r.*-78 *v.* (pag. 274-276) avrebbe potuto essere tralasciato senza danno sensibile per la continuità della trattazione, poichè non vi si rinvengono se non ripetuti richiami al contenuto del lungo capitolo che lo precede a car. 68 *v.*-76 *r.* (pag. 262-273); se noi non ci fossimo prefissa la massima indeclinabile che nulla sia trascurato di quanto i codici conservano di Galileo. In ciò che si legge a car. 133*r.*-134 *v.* (pag. 341-343), seguendo i medesimi criteri, ci parve di poter riconoscere una seconda o posteriore lezione dei due capitoli iniziali della prima parte; nelle car. 43 *r.*-60 *r.* (pag. 344-366), una terza trattazione delle dottrine esposte a car. 61 *r.*-62 *v.* (pag. 251-253) e, con notevoli omissioni ed aggiunte, seconda di ciò che si legge a car. 62 *v.*-66 *v.* e 85 *r.* (pag. 253-260) e a car. 88 *v.*-92 *r.* (pag. 289-294). Al quale proposito, stimiamo opportuno di avvertire che a car. 49 *v.*-60 *r.* (pag. 352-366) i problemi sono in parte trattati ed ordinati altrimenti che nella prima lezione. Corrispondono tuttavia le car. 43 *r.*-60 *r.* (pag. 344-366) alle 61 *r.*-66 *v.* e 85 *r.*

(pag. 251-260) e alle 88 *v.*-92 *r.* (pag. 289-294), in quanto e nelle une e nelle altre non è ancora questione delle variazioni di velocità. In particolare poi il capitolo a car. 88 *v.*-92 *r.* apparisce di molto migliorato nella nuova lezione che se ne ha a car. 51 *v.*-56 *r.* (pag. 355-361).

A queste scritture abbiamo fatto seguire (pag. 367-408) la lezione dialogizzata (Par. V, T. I, car. 4 *r.*-35 *v.*), nella quale credemmo opportuno d'inserire pure un brano, egualmente dialogizzato (pag. 375, lin. 10 — pag. 378, lin. 3), che rinvenimmo nel Tomo I della Parte III (car. 102 *r.*-104 *v.*).

Nel dialogo sono interlocutori un « Alexander » ed un « Dominicus »; rispetto ai quali suppose il Nelli [1] che Galileo abbia voluto porre in iscena Iacopo Mazzoni e Luca Valerio, ch'egli ebbe a compagni in Pisa nel tempo a cui risale la composizione di queste scritture. Del « Dominicus » nulla sappiamo; ma certamente « Alexander » altri non è che Galileo stesso, poichè in certo luogo Alessandro parla della bilancetta come d'uno strumento da lui inventato (pag. 379), ed ancora servendosi di termini da Galileo stesso adoperati nella relativa scrittura.

Abbiamo posto alla fine gli appunti scuciti concernenti l'argomento di queste scritture, i quali rinvenimmo nel Tomo I della Parte III a car. 102 *r.*, 104 *v.*-110 *r.* (pag. 409-417) e nel I della V a car. 3 *v.* (pag. 418-419): e ciò anche perchè non è del tutto senza fondamento il pensare che, almeno alcuni, si riferiscano o a lezioni ulteriori in ordine di tempo o a successive parti di quelle prime delle quali si è già tenuto parola.

Nell'edizione poi di tutti questi scritti abbiamo sempre voluto attenerci con la maggior fedeltà all'autografo. Le aggiunte e postille marginali furono inserite al loro luogo nel testo, pure avvertendone il lettore, allorchè vi erano da qualche segno richiamate; poste in nota, quando di richiamo non trovammo traccia. Non ci parve poi opportuno trascurare nemmeno alcuni passi che l'Autore cancellò sostituendovene altri; come quelli che, in certi particolari, talora di poca, talora di maggiore, importanza, ci mostrano anch'essi il lavoro successivo di elaborazione, e del pensiero e della forma, adoperato da Galileo intorno a questa sua opera. Riferimmo i tratti cancellati, che erano di qualche estensione, in note speciali: dove invece, e così è le più volte, la correzione risguarda soltanto qualche parola, registrammo la frase cancellata a piè di pagina, insieme con gli errori manifesti dell'autografo che, come sempre, credemmo dover emendare nel testo, rendendone però conto esattissimo. E gli errori sono pur troppo frequenti, più che non si crederebbe, per certo trascorrere della penna del grand'uomo ad assimilazioni o attrazioni, che dir si vogliano, di desinenza, o a costrutti viziosamente anacolutici. Tali errori notiamo in carattere corsivo; laddove le cassature del manoscritto sono indicate in carattere tondo, precedute e seguite dalle pa-

---

(1) *Vita e commercio letterario di Galileo Galilei*, ecc.

role del testo (e queste in corsivo) in mezzo alle quali vengono a cadere, ancorachè non abbiano sempre relazione sintattica con esse.

Ad eccezione di un capitolo che fu steso parecchi anni più tardi, e che perciò sarà da noi dato al luogo che gli spetta nell' ordine cronologico, tutti gli studi intorno al moto, contenuti nel Tomo I della Parte V e nel I della III, appartengono al tempo in cui Galileo insegnò nello Studio di Pisa; e quando pur ne mancassero altri documenti, basterebbero a farlo presumere i ripetuti accenni alle celebri esperienze ch' egli eseguì dalla Torre di Pisa intorno alla caduta dei gravi, e, più ancora, la scena del dialogo, che è a Bocca d'Arno. E probabilmente con le lezioni di Galileo a Pisa si riconnettono pure alcuni commentari sopra l'Almagesto di Tolomeo, ch' egli accenna in queste scritture (pag. 314) di aver già composti e d' esser tra breve per pubblicare; ma de' quali ad ogni modo nulla è pervenuto fino a noi.

Lationem omnem naturalem, sive deorsum sive sursum illa sit, a propria mobilis gravitate vel levitate fieri, inferius explicaturi, rationi consentaneum duximus, ut quomodo quid alio levius vel gravius vel aeque grave dicendum sit, in medium afferremus. Est autem hoc determinare necessarium: saepius enim accidit ut, quae leviora sunt, graviora nuncupentur, et e converso. Dicimus enim interdum, magnum lignum parvo plumbo gravius esse, cum tamen plumbum ligno, simpliciter, gravius existat; et magnum plumbi frustrum pauco plumbo gravius dicimus, cum tamen plumbum plumbo gravius non sit.[1] Qua-
10 propter, ut huiusmodi captiones aufugiamus, ea dicenda erunt inter se aeque gravia, quae, cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gravitate: unde si accipiamus duo plumbi frustra, quae aequalia sint in mole, in gravitate quoque congruentia, ista vere dicenda erunt aeque ponderare. Unde manifestum est, quod lignum non est dicendum aeque grave ac plumbum: frustrum enim ligni, quod cum plumbi frustro aequeponderet, longe plumbeum frustrum in mole excedet. Deinde, illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, gravior altera comperiatur: ut, verbigratia, si ex plumbo et ligno moles duas accipiamus quae inter se aequales
20 sint, moles deinde plumbi gravior sit mole ipsius ligni, tunc certe plumbum gravius esse ligno, merito asseremus. Quare, si ligni frustrum, quod cum frustro plumbi aequeponderet, inveniamus, non certe lignum aeque grave ac plumbum est censendum; inveniemus enim,

[1] Da « et magnum » a « non sit » è aggiunto in margine.

plumbi molem longe a ligni mole excedi. Converso demum modo de levioribus est statuendum: illud nanque levius est censendum, cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor esse invenietur; ut, si partes duas, alteram quidem ligni, alteram vero plumbi, accipiamus, quae in mole aequales sint, minus autem gravet lignea quam plumbea, tunc merito lignum plumbo levius esse, est statuendum.

Gravia in inferiori loco, levia vero in sublimi, a natura constituta esse, et cur.

Cum ea quae naturaliter moventur, ad propria loca moveantur, et cum quae moventur aut gravia sint aut levia, videndum est, quae- 10 nam gravium loca, quae vero levium, existant, et cur. Gravium itaque loca esse illa quae mundi centro magis accedunt, levium vero quae magis distant, sensu quidem quotidie intuemur; quare talia determinata loca illis a natura praescripta esse, non est quod dubitemus: sed in dubio quidem revocari potest, cur talem ordinem in distribuendis locis prudens natura servaverit, non autem praeposterum. Huius distributionis non alia, quod legerim, a philosophis affertur causa, nisi quod in aliquem ordinem erant cuncta disponenda, placuit autem Summae Providentiae in hunc distribuere; et hanc quoque causam videtur afferre Aristoteles, 8 Phys. t. 32, dum, quaerens cur gravia et 20 levia ad propria loca moveantur, subdit, causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum.[1] Attamen, si rem accuratius spectemus, non erit profecto existimandum, nullam in tali distributione necessitatem aut utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam esse. Hoc cum de provida natura nullo pacto existimari posse perpenderem, interdum anxius fui in excogitanda, nisi necessaria, saltem congruente ac utili, aliqua causa: ac profecto, non nisi optimo iure summaque prudentia hunc elegisse ordinem naturam, comperi. Cum enim, ut antiquioribus philosophis placuit, una omnium corporum 30 sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includerent, ut iidem philosophi, inmerito for-

---

(1) Aggiunta marginale: « Ptolemaeus, » in principio 7 cap. p.i suae Constructionis, » ait frustra inquiri cur gravia ad medium » ferantur; cum demonstrasset terram, ad » quam feruntur, in medio esse ».

tasse ab Aristotele 4 Caeli confutati, asserebant; rationi profecto consentaneum fuit, ut quae in angustiori loco plus materiae concluderent, angustiora etiam loca, qualia sunt quae centro magis accedunt, occuparent. Ut si, exempli gratia, intelligamus, naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in quatuor aequas partes divisisse, deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aëris suam, terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aëris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse, nonne congruum erat ut natura aëri ma-
10 gnum spatium assignaret, terrae autem minus? At angustiora sunt loca in sphera quo magis ad centrum accedimus, ampliora vero quo magis ab eodem recedimus: prudenter, igitur, simul et aeque terrae statuit natura locum esse qui caeteris est angustior, nempe prope centrum; reliquis deinde elementis loca eo ampliora, quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim, aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae, et, ob id, aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare; sed solum quod, si accipiamus partem aquae quae aequeponderet cum terrae parte, et, ob id, tanta sit aquae materia quanta est terrae, tunc profecto terra illa minorem occupabit locum quam aqua: quare merito in angu-
20 stiori spatio erit reponenda, nempe centro propius.[1] Itaque, simili modo in reliquis elementis discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis gravium et levium inveniemus.

Lationes naturales a gravitate vel levitate fieri.

Cum in superiori capite determinaverimus, et tanquam notissimum supposuerimus, ita a natura constitutum esse, ut, nempe, graviora sub levioribus maneant, nunc quomodo, quae deorsum feruntur, a gravitate moveantur, quae vero sursum, a levitate, est videndum. Cum enim gravia a gravitate habeant ut sub levioribus maneant (quatenus enim gravia sunt, sub levioribus a natura posita fuerunt),[2] ab eadem
30 habebunt ut, supra leviora posita, sub leviora ferantur, ne, contra naturae distributionem, leviora sub gravioribus maneant. Et sic a

---

(1) Aggiunta marginale: « Tanta materia, quantam terrae forma in angusto loco comprachendebat, forma aëris amplissimum spatium replebat: ergo aëri natura amplius [il ms.: *ampliorem*], quam terrae, spatium assignare debuit ».

(2) Da « quatenus » a « fuerunt » è aggiunto in margine.

levitate levia sursum ferentur, cum fuerint sub gravioribus: si enim a levitate habent ut super graviora maneant, ab eadem levitate habebunt ut sub gravioribus non maneant, nisi impediantur. Ex hoc autem patet, quomodo in motu non sit solum habenda ratio de mobilis levitate vel gravitate, sed de gravitate etiam et levitate medii, per quod fit motus: nisi enim aqua levior esset lapide, tunc lapis in aqua non descenderet. Sed quia hic posset difficultas oriri, cur lapis in mare proiectus deorsum naturaliter feratur, cum tamen aqua maris longe gravior sit proiecto lapide, in memoriam revocandum est quod cap. .... adnotavimus: nempe, lapidem quidem aqua maris graviorem 10 esse, si tantam aquae molem accipiamus quanta est moles lapidis; et ita lapis, quatenus aqua gravior, deorsum in aqua feretur. At rursus difficultas insurget, cur lapidi cum tanta mole aquae quanta est propria moles, non autem cum toto mari, ratio sit habenda. Quam quidem difficultatem ut de medio tollamus, demonstrationes nonnullas adferre statui: ex quibus non solum haec solutio, verum etiam totum negocium, pendet. Cum vero media, per quae motus contingunt, sint plura, ut ignis, aër, aqua, etc., et in omnibus eadem ratio sit habenda, supponemus medium, in quo fieri debet motus, esse aquam: et, primo quidem, demonstrabimus, ea corpora quae aeque gravia sunt ac ipsa 20 aqua, in aquam demissa, demergi quidem tota, non tamen adhuc magis deorsum quam sursum ferri; 2°, ostendemus, quae leviora sunt aqua, in aquam nedum descendere, verum etiam nec tota demergi posse; 3°, demonstrabimus, quae sunt aqua graviora, deorsum necessario ferri.

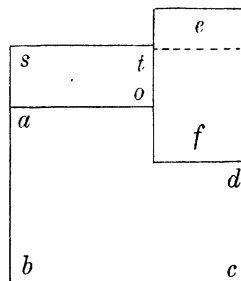
Prima demonstratio,

ubi probatur, ea quae sunt aeque gravia ac medium neque sursum neque deorsum ferri.

Ad demonstrationes itaque accedentes, primum quidem intelligatur magnitudo aliqua aeque gravis ac aqua, hoc est cuius gravitas aequalis sit gravitati aquae cuius moles aequetur moli dictae magni- 30 tudinis; sitque talis magnitudo *ef*: ostendendum itaque est, magnitudinem *ef* in aquam demissam demergi totam, non tamen magis sursum quam deorsum ferri. Et sit aquae status, ante quam magnitudo

26. *aequae* —

in ipsam demittatur, *abcd*; et magnitudo *ef*, in aquam demissa, si fieri potest, non demergatur tota, sed aliqua pars extet, nempe *e*; demergatur autem solummodo pars *f*. Necessarium itaque est, ut, dum magnitudo *f* demergitur, aqua attollatur: attollatur itaque superficies aquae *ao* usque ad superficiem *st*. Manifestum igitur est, tantam esse molem aquae *so*, quanta est moles partis magnitudinis demersae, nempe *f*: necessarium enim est ut locus, in quem intrat magnitudo, evacuetur aqua, et tanta moles aquae removeatur quanta
10 est moles magnitudinis quae demergitur. Est itaque moles aquae *so* aequalis moli magnitudinis demersae, nempe ipsi *f*; quare et gravitas etiam ipsius *f* aequabitur gravitati aquae *so*. Et quia

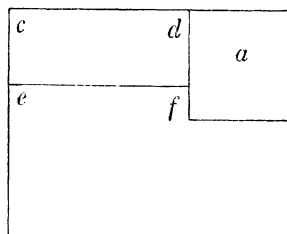
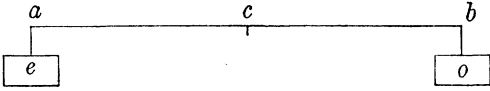
aqua *so* nititur sua gravitate deorsum redire ad pristinum suum statum, sed hoc assequi non potest nisi prius solidum *ef* ex aqua auferatur et ab aqua attollatur; solidum autem, ne attollatur, tota propria gravitate resistit; ponuntur autem tum solida magnitudo tum aqua in hoc statu consistentes; ergo necessarium est ut gravitas aquae *so*, qua sursum nititur solidum attollere, sit aequalis gravitati qua solidum resistit et
20 deorsum premit (si enim maior esset gravitas aquae *so* gravitate solidi *ef*, attolleretur quidem *ef* atque expelleretur ab aqua; si vero maior esset gravitas solidi *ef*, attolleretur rursus aqua: quae tamen omnia ita consistentia ponuntur). Gravitas igitur aquae *so* aequatur gravitati totius *ef*: quod quidem est inconveniens; nam gravitas ipsius *so* aequatur gravitati partis *f*. Manifestum est igitur quod solidae magnitudinis *ef* nulla pars extabit, sed tota demergetur.

Haec tota est demonstratio, quam quidem ita longioribus verbis explicavi, ut qui primum in ipsam inciderint, facilius intelligere possint; sed poterat etiam breviori sermone melius explicari, ita ut totum robur
30 demonstrationis tale sit. Demonstrandum est, magnitudinem *ef*, quae aeque gravis ponitur ac aqua, totam demergi. Nam, si non demergitur tota, aliqua illius pars extet: extet autem *e*; et aqua attollatur usque ad superficiem *st*; et, si fieri potest, in hoc statu maneant tum aqua tum magnitudo. Quia igitur magnitudo *ef* gravitate sua premit et attollit aquam *so*; aqua autem *so*, ne attollatur amplius, gravitate sua resistit; necessarium est ut tanta sit gravitas *ef* prementis,

8. *aevacuetur* — 30. *demostrationis* —

quanta est gravitas aquae *so* resistentis: cum enim ita ponantur manere, non erit maior pressio quam resistentia, nec e converso. Gravitas igitur aquae *so* aequatur gravitati magnitudinis *ef*: quod quidem est inconveniens; cum enim moles totius *ef* maior sit mole ipsius *so* aquae, erit etiam gravitas *ef* magnitudinis maior gravitate aquae *so*. Manifestum igitur est, magnitudines aeque graves ac aqua totas in aquam demergi: dico insuper, non magis sursum quam deorsum ferri, sed, quocunque ponantur, ibi manere. Nulla enim est causa cur descendere debeant aut ascendere: cum enim aeque graves ponantur ac aqua, dicere illas in aquam descendere esset idem ac si diceremus, aquam in 10 aqua sub aquam descendere, et rursus aquam, quae super primam ascendit, deorsum iterum descendere, et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo; quod inconveniens est.

Secunda demonstratio,

in qua probatur, ea quae leviora sunt ac aqua non posse demergi tota.

Cum igitur in superiori capite ea demonstrata sint quae ad quietem spectant, nunc videnda sunt quae ad motum sursum faciunt. Dico itaque, magnitudines aqua leviores, in aquam demissas, non demergi totas, sed aliquam partem extare. Sit ita- 20 que primus aquae status, antequam magnitudo demittatur, secundum superficiem *ef*; magnitudo autem *a*, levior aqua, in aquam demissa, si fieri potest, demergatur tota, et aqua attollatur usque ad superficiem *cd*; et, si est possibile, maneant in hoc statu tum aqua tum magnitudo.

Erit iam gravitas, qua magnitudo premit et attollit aquam *cf*, aequalis gravitati qua *cf* aqua premit ut magnitudinem *a* attollat. Sed etiam moles aquae *cf* aequatur moli magnitudinis *a*. Sunt igitur duae magnitudines, una in qua *a*, altera aqua *cf;* et gravitas ipsius *a* aequatur 30 gravitati ipsius *cf*, et moles etiam *a* est aequalis moli ipsius aquae *cf:* ergo magnitudo *a* est aeque gravis ac aqua: quod quidem est absurdum; nam posita est magnitudo levior quam aqua. Non igitur magnitudo *a* manebit demersa tota sub aqua; ergo necessario sursum feretur.

Patet igitur cur et quomodo motus sursum proveniat ex levitate: et, ex his quae in hoc et superiori capite tradita sunt, potest facile colligi, quod ea quae sunt aqua graviora demerguntur tota et deorsum necessario feruntur. Demergi quidem tota, necessarium est: nisi enim tota demergerentur, essent iam, contra suppositum, leviora aqua; leviora enim esse aqua quae non tota demerguntur, ex converso mox allatae demonstrationis constat. Eadem vero deorsum ferri oportet. Nisi enim deorsum ferrentur, aut quiescerent, aut sursum moverentur: non autem quiescerent; quiescere, enim, nec magis sursum quam deorsum ferri, in praecedenti, ea quae aeque gravia sunt ac aqua, demonstratum est: sursum vero ferri quae aqua sunt leviora, mox apparuit. Ex his igitur omnibus satis percipi potest, eo quod necessarium sit ea quae deorsum moventur esse graviora medio per quod feruntur, quomodo gravia a gravitate deorsum moveantur; et quomodo lapidi in mare proiecto non cum tota maris aqua ratio sit habenda, sed tantum cum illa particula quae a loco, in quem intrat lapis, est dimovenda. Sed, quia haec omnia, quae in superioribus his duobus capitibus tradita sunt, minus adhuc mathematice, et magis physice, declarari possunt, reducendo ea ad lancis considerationem, placuit in sequenti capite convenientiam explicare, quam mobilia haec naturalia cum bilancis ponderibus servant: et hoc ad uberiorem eorum quae tradentur cognitionem, et ad exactiorem legentium cognitionem.

Caput . . . .

in quo explicatur convenientia quam naturalia mobilia cum librae ponderibus habent.

Quae igitur in lance contingunt prius examinabimus, ut omnia deinde in naturalibus mobilibus contingere ostendamus. Intelligatur itaque bilanx *ab* linea, cuius centrum, super quod fiat motus, sit *c*, lineam *ab* bifariam dispescens; sint autem duo pondera suspensa ex punctis *a*, *b*, quae sint *e*, *o*. In pondere itaque *e* tria possunt contingere: aut quiescere, aut moveri sursum, aut moveri deorsum. Si igitur pondus *e* gravius

15. *in mari* — 15-16. *aqua, sed* — 16. *que* — 18. *matematice* — 19. *physicae* — 20. *sequaenti* —

fuerit pondere *o*, tunc *e* deorsum feretur: quod si *e* fuerit minus grave, sursum profecto movebitur; et hoc, non quia non habeat gravitatem, sed quia maior est gravitas *o*. Ex quo patet quod in lance tam motus sursum quam motus deorsum proveniunt ex gravitate, sed diverso modo: nam motus sursum continget ipsi *e* propter gravitatem ipsius *o*, motus vero deorsum propter gravitatem suam. Quod si gravitas ponderis *e* aequabitur gravitati ipsius *o*, tunc *e* non movebitur quidem sursum neque deorsum: deorsum enim non movebitur *e*, nisi pondus quod attollere debet, nempe *o*, sit minus grave; nec sursum feretur idem *e*, nisi pondus *o*, a quo trahi debet, sit gravius. 10

His in lance inspectis, ad naturalia mobilia revertentes, universaliter hoc proponere possumus: nempe, gravius non posse attolli a minus gravi. Quo supposito, facile est intellectu, cur solida quae leviora sunt ac aqua non demergantur tota. Nam si, verbigratia, in aquam demittamus trabem, tunc, si trabes demergenda est, necessarium est ut aqua exeat ex loco in quem intrat trabes, et sursum attollatur, hoc est dimoveatur a centro mundi. Si igitur aqua, quae attollenda est, gravior erit ipsa trabe, tunc profecto non poterit a trabe attolli: sed si trabes demergitur tota, tunc necesse est ut ex loco, in quem intrat trabes, removeatur tanta aqua quanta 20 est moles ipsiusmet trabis: sed tanta aqua in mole, quanta est moles trabis, gravior est ipsa trabe (ponitur enim trabes aqua levior): non ergo possibile erit, trabem demergi totam. Hoc autem ei correspondet quod in lance dictum est, nempe minus pondus non posse maius attollere. Quod si trabes aeque gravis esset ac aqua, hoc est si aqua, quae a trabe demergenda attollitur, non fuerit gravior sed aeque gravis ac trabes, trabes tunc profecto tota demergetur, cum resistentiam aquae attollendae non habeat; non tamen adhuc, tota sub aqua existens, magis sursum quam deorsum feretur: et hoc proportione respondet ei quod in lance dictum est de ponderibus aequalibus, 30 quorum alterum nec sursum nec deorsum fertur. Quod si, rursus, trabes gravior fuerit aqua illa quae a trabe est attollenda, hoc est si trabes gravior fuerit tanta aqua, quanta est sua moles propria (attollitur enim a trabe demersa, ut saepius dictum est, tanta moles aquae quanta est suamet moles), tunc trabes certe deorsum feretur: quod quidem proportione respondet ei quod in lance dictum est,

8. *neque deorsum:* non quidem *deorsum* — 25. *aequae* — 34. *sepius* —

nempe tunc pondus unum deorsum ferri et alterum attollere, quando eo fuerit gravius. Insuper, in mobilibus etiam naturalibus, sicut et in ponderibus lancis, potest motuum omnium, tam sursum quam deorsum, causa reduci ad solam gravitatem. Quando enim quid fertur sursum, tunc attollitur a gravitate medii; ut, si trabes aqua levior vi sub aqua comprimeretur, tunc, quia trabes demersa tantam aquae molem extulit quanta est suamet moles, tanta autem moles aquae quanta est moles trabis gravior est ipsa trabe, tunc, dubio procul, a gravitate illius aquae attolletur trabes, et sursum impelletur: et sic
10 motus sursum fiet a gravitate medii et levitate mobilis; motus vero deorsum, a gravitate mobilis et levitate medii.[1] Et ex his, contra Aristotelem p.° Caeli 89, facile quispiam colligere poterit, quomodo quae moventur, moveantur, quodammodo, vi et per extrusionem medii: nam aqua trabem, vi demersum, extrudit violenter, cum, descendendo, ad propriam redit regionem, nec pati vult ut, quod se levius est, sub se maneat; et, pari pacto, lapis extruditur ac deorsum impellitur quia gravior est medio. Patet igitur, talem motum posse dici violentum; quamvis communiter lignum in aqua sursum, et lapidem deorsum, naturaliter ferri, dicantur. Nec valet Aristotelis argumentum, dum dicit,
20 Si esset violentus in fine remitteretur, non autem, ut facit, augeretur: nam motus violentus tunc remittitur quando mobile extra manum moventis fuerit, non autem dum motori est coniunctum.

Patet igitur, quomodo naturalium mobilium motus ad ponderum in lance motum congrue reducatur: ita ut, nempe, mobile naturale unius ponderis in lance vicem gerat; tanta autem moles medii, quanta est mobilis moles, alterum in lance pondus repraesentet. Ita ut si tanta moles medii, quanta est mobilis moles, gravior erit mobili, mobile autem levius, tunc mobile, tanquam levius pondus, sursum feretur: quod si mobile eadem medii mole gravius erit, tunc, tanquam gravius
30 pondus, descendet: et si, demum, moles dicta medii aequabitur etiam in gravitate ipsi mobili, mobile nec sursum nec deorsum feretur; sicut in lance aequalia pondera, ad invicem, nec deprimuntur nec attolluntur. Et quia valde commode naturalia mobilia ad lancis pon-

16. *ad deorsum* —

[1] Ciò che segue, fino alla linea 22, è contenuto in una postilla marginale nel *recto* della carta anteriore; la quale postilla è qui richiamata col segno ≈, in corrispondenza al seguente avvertimento scritto in capo alla postilla stessa: « reponantur haec in signo ≈ ».

dera comparantur, in sequentibus congruentiam hanc in omnibus, quae de naturali motu dicentur, ostendemus: quae profecto non modice ad intelligentiam conferet.[1]

Caput . . . .

Unde causetur celeritas et tarditas motus naturalis.

Cum in superioribus satis abunde explicatum sit, quomodo motus naturales proveniant a gravitate et levitate, nunc videndum est unde accidat maior aut minor ipsius motus celeritas. Quod quidem ut facilius assequi possimus, distinguendum hoc est: quod, scilicet, dupliciter accidit inaequalitas inter motus tarditates et celeritates: vel enim est idem mobile in diversis mediis motum; vel idem est medium, diversa vero mobilia. In utroque motu ex eadem causa pendere tarditatem et celeritatem, nempe ex maiori vel minori gravitate mediorum et mobilium, mox demonstrabimus;[2] ubi primum causam quae, talis effectus, tradita est ab Aristotele, insufficientem esse, ostenderimus.

Aristoteles igitur, 4 Phys. t. 71, scripsit, idem mobile citius moveri in medio subtiliori quam in crassiori, et, ideo, tarditatis motus causam esse crassitiem medii, velocitatis autem subtilitas; et hoc non alia ratione confirmavit nisi ab experientia, quia, nempe, videmus mobile aliquod velocius moveri in aëre quam in aqua. Verum hanc causam non sufficientem esse, proclive erit demonstrare. Si enim motus velocitas ex subtilitate medii provenit, idem mobile semper citius

1. *sequaentibus*—5. *Unde* veniat *causetur*—*celeritas* aut *et*—6. *abundae*—10. *inequalitas*—

---

[1] Dopo le parole « gravior erit mobili » (p. 259, lin. 27) il capitolo rimane interrotto a car. 66 *v.* secondo l'assetto attuale del codice, ed è ripreso a car. 85. A quest'ultima parte del capitolo tien dietro, sulla medesima car. 85 *r.*, il capitolo « In quo error Aristotelis manifestatur, dicentis, aërem in proprio loco gravare ». Noi però proseguiamo a questo punto con quanto ci offrono le car. 67 e seguenti, a ciò indotti da una nota che, di pugno di Galileo, si legge a c. 85 *r.* sotto al titolo or ora riferito: « Caput hoc non est hic inserendum, verum hic est reponendum volumen * ». Questo medesimo segno di rinvio * si ritrova infatti, accompagnato dalle parole « a 19 » (che è il numero antico della car. 85) in principio della car. 67 *r.*, in capo, cioè, al primo de' quadernetti che contengono i quattro capitoli che pubblichiamo qui appresso; l'ultimo de' quali si ricollega alla sua volta a quello « In quo error Aristotelis *etc.* », ad esso rimettendo come a susseguente « capite sequenti.... inquiremus » la questione se gli elementi gravitino ne' loro propri luoghi.

[2] Postilla marginale: « Hic animadvertendum est, loqui nos de prima et formali causa, non de accidentali et extrinseca, ut figura mobilis vel crassities medii ».

movebitur per media subtiliora: quod quidem falsum est; nam multa sunt mobilia, quae naturali motu velocius moventur in mediis crassioribus quam in subtilioribus, ut, verbigratia, in aqua quam in aëre. Si enim accipiamus, exempli gratia, tenuissimam vessicam inflatam, haec in aëre motu naturali tarde descendet; quod si ex aquae profundo demittatur, citissime sursum, motu itidem naturali, advolabit. Sed hic scio, aliquem posse respondere, vessicam in aëre quidem moveri et velociter deorsum ferri; in aqua vero, nedum citius, verum etiam non descendere. Cui ego e contra responderem, vessicam in aqua sursum
10 citissime ferri, in aëre deinde non moveri. Sed, ne disputationem in longum protraham, dico, in mediis subtilioribus velociorem contingere non omnem motum, sed tantum motum deorsum; motum vero sursum citiorem fieri in mediis crassioribus. Et hoc rationabiliter quidem accidit: necessarium enim est, ut ubi difficile fit motus deorsum, ibi facile fiat motus sursum. Manifestum est igitur, insufficienter ab Aristotele dictum fuisse, tarditatem motus naturalis ob medii crassitiem contingere. Quapropter, ipsius opinione derelicta, ut veram tarditatis et celeritatis motus causam afferamus, attendendum est, celeritatem non distingui a motu: qui enim ponit motum, ponit necessario cele-
20 ritatem; et tarditas nihil aliud est quam minor celeritas. A quo igitur provenit motus, ab eodem provenit etiam celeritas: cum itaque a gravitate et levitate motus proveniat, ab eadem ut tarditas vel celeritas proveniant, necessarium est; a maiori quidem mobilis gravitate, maior celeritas illius motus qui a gravitate mobilis fit, ut motus deorsum; a minori vero gravitate, eiusdem motus tarditas; et, rursus, a maiori mobilis levitate maior manabit celeritas illius motus qui a levitate mobilis fit, nempe motus sursum. Manifestum est itaque, quomodo diversitas celeritatis et tarditatis motus contingat in diversis mobilibus in eodem medio motis: si enim motus sit deorsum, quod
30 gravius erit citius movebitur, quam quod minus grave; si vero motus erit sursum, illud velocius movebitur quod levius erit. Sed utrum duo mobilia in eodem medio lata in motuum celeritate proportionem servent quam suae gravitates habent, ut credidit Aristoteles, inferius examinabitur. De celeritate deinde et tarditate eiusdem mobilis in diversis mediis similiter accidit: ut mobile citius in medio illo deorsum

4, 7, 9. *vexicam.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia — 20. *celeritas.* Unde *A quo* — 22. *gravitate* vel *et* — 24. *motus quod* — 32. *celeritates* —

moveatur in quo gravius erit, quam in alio in quo minus grave; citius vero in medio illo ascendat in quo levius fuerit, quam in alio in quo minus leve.[1] Quare manifestum est, quod, si invenerimus in quibus mediis idem mobile gravius extiterit, inventa erunt media in quibus citius descendet; quod si, rursus, demonstremus, quantum idem mobile gravius sit in hoc medio quam in illo, erit, rursus, demonstratum, quanto citius in hoc quam in illo deorsum movebitur: et, converso modo de levi perscrutantes, cum invenerimus in quonam medio idem mobile levius erit, inventum erit medium in quo citius ascendet mobile; quod si comperiamus quanto in hoc, quam in illo medio, idem mobile sit levius, erit iam compertum quanto citius in hoc, quam illo medio, ascendat mobile. Verum, ut haec omnia in quolibet particulari motu exactius depraehendi valeant, primum quidem de illis motibus discurrentes qui a diversis mobilibus in eodem medio fiunt, ostendemus quam proportionem servent inter se eorum motus, quo ad tarditatem et celeritatem; deinde, de motibus qui ab eodem mobili in diversis mediis fiunt inquirentes, demonstrabimus similiter quam in huiusmodi motibus proportionem servent.

Caput . . . .

in quo demonstratur, diversa mobilia in eodem medio mota aliam servare proportionem ab ea, quae illis ab Aristotele est tributa.

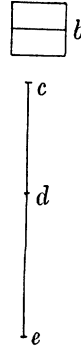
Ut igitur ea quae sunt pertractanda facilius absolvantur, considerandum est, primum, diversitatem inter duo mobilia dupliciter posse contingere: vel enim sunt eiusdem speciei, ut, verbigratia, ambo plumbea aut ferrea; differunt autem in mole: vel sunt diversae speciei, ut ferreum unum, ligneum alterum; differunt autem inter se aut mole et gravitate, aut gravitate et non mole, aut mole et non gravitate.[2] De illis mobilibus quae sunt eiusdem speciei dixit Aristoteles, illud

13. *motu* distinctius *exactius* — 21. *tribuita* —

---

[1] Qui seguono, cancellate di pugno di Galileo, le parole seguenti: « Haec cum universaliter inspecta sint, merito videndum restat particulariter ».

[2] Da prima aveva detto invece, e poi cancellò: « Ut igitur ea quae sunt pertractanda facilius absolvantur, considerandum est, primum, mobilia trifariam inter se diversa esse: vel enim, primo, differunt inter se mole et gravitate; vel mole tantum, gravitate vero minime; vel gravitate quidem, non autem mole ».

velocius moveri quod maius est: et hoc in 4 Caeli t. 26, ubi scripsit, quamlibet magnitudinem ignis sursum ferri, et velocius quae maior esset; et sic quamlibet terrae magnitudinem deorsum moveri, et, similiter, velocius quae maior esset. Et idem, 3 Caeli t. 26, inquit: Sit mobile grave in quo *b*, et feratur per lineam *ce*, quae dividatur in puncto *d;* si itaque mobile *b* dividatur secundum proportionem qua dividitur linea *ce* in puncto *d*, manifestum est, in quo tempore totum fertur per totam lineam *ce*, in eodem partem moveri per lineam *cd*. 10 Ex quo apertissime constat, velle Aristotelem mobilia eiusdem generis inter se eam servare in velocitate motus proportionem, quam habent ipsae mobilium magnitudines: et apertissime hoc dicit 4 Caeli t. 16, dicens magnum aurum citius ferri quam paucum.[1] Quae quidem opinio quam sit ridiculosa, luce clarius patet: quis enim unquam credet, si, exempli gratia, ab orbe lunae duae sphaerae plumbeae demitterentur, quarum altera centies altera maior esset, quod, si maior in una hora ad terram usque deveniret, minor centum horarum spacium in motu suo consumeret? aut, si ex alta turri duos lapides, quorum alter altero sit duplus in mole, eodem momento proi- 20 ciantur, quod, minore existente in dimidia turre, maior iam terram sit assecutus? Aut, rursus, si ex profundo maris eodem tempore ascendere incipiant maxima trabes et parvum ex eadem trabe frustrum, ita ut trabes centies maior sit ipso ligno, quis unquam dixerit, trabem centies velocius ad summum usque aquae ascensuram esse? [2]

Sed, ut semper rationibus magis quam exemplis utamur (quaerimus enim effectuum causas, quae ab experientia non traduntur), sententiam nostram in medium afferemus, ex cuius comprobatione corruet Aristotelis opinio. Dicimus ergo, mobilia eiusdem speciei (eiusdem autem speciei vocentur quae ex eadem materia, ut plumbo vel ligno etc., 30 conflantur), quamvis mole differant, tamen eadem cum celeritate moveri, nec citius descendere maior lapis quam minor. Qua conclusione qui mirantur, mirabuntur etiam, tam maximam trabem quam parvum

1. *Celi* — 3. *terre* — 24. *cetices velocius* —

[1] Da « et apertissime » a « paucum » è apposto marginalmente. Inoltre, dopo « magnitudines » GALILEO aveva proseguito (e poi cancellò) come appresso: « et, hac » eadem demonstratione repetita in sequenti » textu, subdit haec verba: Velocitas mi- » noris se se habet ad eam quae est maio- » ris ut ».

[2] Da « Aut, rursus » a « ascensuram esse » è aggiunto in margine.

lignum aquae supernatare posse: eadem enim est ratio; ut, si mente conciperemus aquam, cui supernatant trabes et modicum eiusdem trabis frustrum, paulatim et successive leviorem fieri, ita ut tandem aqua levior evadat ligno et ligna incipiant tarde descendere, quis unquam dixerit, trabem aut prius aut citius descensuram quam parvum lignum? Quamvis enim magna trabes sit ligno parvo gravior, tamen trabi cum multo aquae a se attollendae, ligno vero parvo cum paululo aquae, est ratio habenda: et quia a trabe est attollenda tanta aquae moles quanta est propria sua moles, et a ligno parvo similiter, moles istae duae aquae, quae scilicet a lignis attolluntur, eandem inter 10 se in gravitate proportionem habebunt quam suae moles habent (partes enim homogeneorum sunt inter se in gravitate sicut in mole; quod demonstrari oporteret),[1] hoc est quam habent inter se moles trabis et parvi ligni: ergo eandem habebit proportionem gravitas trabis ad gravitatem aquae a se attollendae, quam gravitas parvi ligni ad gravitatem aquae a se attollendae; et eadem facilitate a magna trabe superabitur repugnantia multae aquae, qua a parvo ligno parvae aquae resistentia vincetur. Et si, rursus, mente concipiamus magnam, verbigratia, cerae molem aquae supernatantem, quam ceram aut arena aut aliquo graviori commisceamus, ita ut tandem aqua gravior evadat 20 et vix descendere tardissime incipiat, quis unquam crediderit, si particulam talis cerae accipiamus, utpote centesimam, aut non descensuram aut centies tardius quam tota cera? Nemo profecto. Et hoc idem in lance experiri licebit: si enim utrinque pondera aequalia et maxima imponantur, deinde alteri eorum quid grave superaddatur, sed modicum quidem, iam gravius descendet, sed non citius quam si pondera illa essent parva. Pari ratione et in aqua: trabes enim rationem habet unius ponderis in lance, alterum vero pondus repraesentatur a tanta mole aquae quanta est trabis moles: quod si haec aquae moles aequeponderet cum trabe, iam trabes non descendet; 30 quod si trabes paululum ingravetur ita ut descendat, non iam citius descendet quam parvum ex eodem ligno frustrum, quod cum parva aqua aequeponderaret, deinde paululum gravius redderetur.

Sed libet hoc idem alio argumento confirmare. Et prius hoc supponatur: scilicet, si fuerint duo mobilia quorum alterum altero velocius

12. *omogeneorum* — 17. *multe* — 19. *supernatanti* —

[1] Da « partes » a « oporteret » è aggiunto in margine.

moveatur, compositum ex utrisque tardius quidem moveri quam pars illa quae altera velocius movebatur, citius vero quam reliqua pars quae, sola, altera tardius ferebatur:[1] ut, exempli gratia, si intelligamus duo mobilia, ut cerae frustrum et vessicam inflatam, quae ex profundo aquae sursum ambo ferantur, tardius tamen cera quam vessica, petimus ut concedatur, quod si ambo componantur, compositum tardius ascensurum esse quam vessica sola, citius vero quam cera sola. Quod quidem apertissimum est: cui enim dubium est, quod tarditas cerae minuetur a velocitate vessicae, et, rursus, velocitas vessicae a tarditate cerae retardabitur, et fiet motus quidam medius inter tarditatem cerae et velocitatem vessicae? Similiterque, si duo mobilia, rursus, descendant, quorum alterum altero tardius feratur, ut, verbigratia, si alterum sit lignum, alterum vessica, quae in aëre descendant, et citius quidem lignum quam vessica, hoc supponimus: si componantur, compositum tardius quidem descensurum quam lignum solum, citius vero quam sola vessica. Manifestum est enim quod celeritas ligni a tarditate vessicae tardabitur, tarditas vero vessicae a velocitate ligni accelerabitur; et fiet similiter motus quidam medius inter tarditatem vessicae et celeritatem ligni. Hoc supposito, sic arguo: probando, mobilia eiusdem speciei, mole inaequalia, eadem ferri cum celeritate.[2] Sint duo mobilia eiusdem speciei, *a* quidem maius, *b* vero minus; et, si fieri potest per adversarium, *a* citius moveatur quam *b*. Sunt igitur duo mobilia, quorum alterum citius movetur; ergo, ex suppositione, compositum ex utrisque tardius movebitur ea parte quae, sola, altera citius movebatur. Si ergo *a*, *b* componantur, compositum tardius movebitur quam *a* solum: sed compositum ex *a* et *b* maius est quam *a* solum: ergo, contra adversarios, maius mobile tardius movebitur quam minus; quod quidem esset inconveniens. Quid ergo clarius exquirimus de falsitate opinionis Aristotelis? Sed,

a b

11. *velocitate* —

[1] Le parole da « scilicet » (pag. 264, lin. 35) a « tardius ferebatur » sono sottolineate nell'autografo. Hanno poi nel margine la seguente postilla: « Et hoc idem » supponit Aristoteles, in solutione 24 Quae» stionis mechanicae [il ms.: *Questionis me» canicae*] ».

[2] Postilla marginale: « Nec rideat, quaeso, » Themistius [il ms.: *Temistius*], super t. 74, 4 » Physicorum, dicens: Si, verbigratia, interro» getur qui ancoras iacit, cur, in eadem altitu» dine maris, citius descendat quae fuerit 10 » ponderis quam quae 3, non ridendo respon» debit, Digna certe quaestio de qua ad Apol» linem referatur, cur decem pondo sit gravius » quam 3! »

quaeso, cui, simpliciter et naturaliter hoc intuenti, veritas non statim cognoscitur? Si enim supponamus, *a* et *b* mobilia aequalia esse et esse ad invicem propinquissima, iam, omnium consensu, aequa celeritate movebuntur: quod si intelligamus, ea, dum moventur, uniri, cur, quaeso, ut voluit Aristoteles, celeritatem motus duplicabunt aut eam augebunt? Satis igitur confirmatum sit, non esse causam, per se, cur mobilia eiusdem speciei inaequali ad invicem velocitate moveri debeant, sed certe ut aequali. Quod si aliqua esset causa per accidens, ut, verbigratia, mobilis figura, haec inter causas per se non erit reponenda: et adde quod parum iuvat, aut impedit, motum figura, ut suo loco ostendemus. Neque etiam, ut multi solent, statim deveniendum est ad extrema, accipientes, verbigratia, maximam plumbi molem, et, rursus, minimam ex eodem lamillam seu bracteam, quae interdum etiam aquae supernatet: cum enim tam aëris quam aquae partium sit quaedam cohaerentia et (ut ita loquar) tenacitas atque viscositas, haec a minima gravitate non potest vinci. Intelligenda itaque est conclusio de mobilibus illis quorum minoris tanta sit gravitas et moles, ut a parva illa medii tenacitate non impediatur; qualis esset, verbigratia, globus plumbi unius librae. Adde quod etiam cavillatoribus huiusmodi, qui fortasse Aristotelem tueri posse sibi persuadent, hoc quidem accidit si ad extrema devenient, quod eo magis laborandum erit quo mobilia magis ad invicem differentia capient: si enim accipiant mobile unum quod altero millies maior sit, antequam illud millies alterum in velocitate superet ostendant, sudandum profecto erit et laborandum.

Sed, ut ad ea quae restant deveniamus, sequitur nunc ut videamus, mobilia diversa specie, in eodem medio mota, quamnam in suis motibus proportionem servent. Quae quidem mobilia licet inter se tripliciter differre possint; vel enim differunt mole et non gravitate, vel gravitate et non mole, vel mole et gravitate; de illis tantummodo est inquirendum, quae differunt gravitate et non mole. Proportiones enim eorum quae duobus aliis modis differunt, ad hanc reduci possunt: ut, si mobilia differant mole et non gravitate, si ex maiori accipiatur pars quae aequalis sit minori, erunt iam mobilia differentia gravitate et non mole; et quam proportionem servabit pars illa, ablata a maiori mobili, cum alio mobili, eandem servabit etiam totum illud integrum

7. *inequali* — 15. *coerentia* — 18. *quale* — 19. *etiam* illis quidem *cavillatoribus* — 35. *alio mobile* —

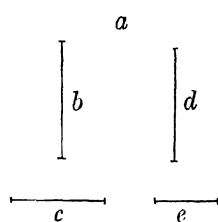
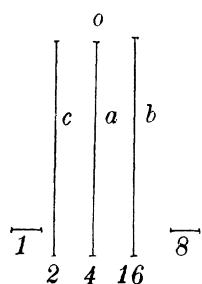
mobile (demonstratum est enim, mobilia eiusdem generis, quamvis mole differant, eadem velocitate moveri): et similiter, si mobilia differant mole et gravitate, sumpta, ex maiori, parte quae aequetur mobili minori, habebimus rursus duo mobilia quae different gravitate et non mole; et eandem proportionem servabit in motu pars illa cum altero mobili, quam totum etiam mobile alterum integrum (eadem enim, rursus, cum celeritate mobilium eiusdem speciei movetur pars et totum). Patet igitur quomodo, data proportione motuum eorum mobilium quae differunt tantum gravitate et non mole, dentur etiam 10 proportiones eorum, quae quovis alio modo differant. Ut [1] igitur proportionem hanc inveniamus et, contra Aristotelis sententiam, ostendamus, nullo pacto mobilia, etiam si diversae speciei, proportionem suarum gravitatum servare, ea demonstrabimus ex quibus non solum huius quaestionis, verum etiam et quaestionis de proportione motuum eiusdem mobilis in diversis mediis, exitus pendet; et utramque quaestionem simul examinabimus.

Quare ad proportionem eiusdem mobilis in diversis mediis exqui-

3. *parte* aut aequabitur in gravitate cum *quae* — 14. *huius questionis* — *et questioni* — 15. *utramquae* —

---

[1] Ciò che segue, fino a « examinabimus », è sostituito marginalmente al più lungo brano che riproduciamo qui appresso e che nell'autografo trovasi cancellato: « Ut igitur » hanc proportionem inveniamus, deveniendum est ad causam celeritatis et tarditatis » motus: et quo validior erit causa, eo etiam » validior erit effectus; ita ut a maiori gravitate maior motus, hoc est velocior, proveniat, a minori vero tardior. Dicimus, mobilia eam inter se in motibus proportionem » servare, quam habent eorum gravitates; » dum in eo medio ponderentur, in quo fieri » debet motus. Hoc enim est animadvertendum: ne forte quis globos duos in aëre ponderaret, ferreum unum, alterum ligneum, et » inveniret ferreum decies graviorem [il ms.: » *gravius*] ligneo; deinde ambos in aquam » [*in aqua*] demitteret, et ferreus [*ferreum*] » descenderet, ligneus [*ligneum*] vero minime; et, consequenter, ferrum nullam in motu » cum ligno proportionem servaret. Oportet » igitur mobilia in eo medio ponderari, in » quo fieri debet motus: duo enim gravia in » diversis mediis non eandem in gravitate servant proportionem. Sed hic maxima insurgit difficultas: videmus enim experientia, » duorum globorum mole aequalium, quorum » alter altero duplo sit gravior [*gravius*], ex » turri demissorum, graviorem [*gravior*] non » duplo citius terram pertingere; quin imo » etiam levior in principio motus praeibit » graviorem [*gravius*], eoque velocius per aliquod spacium fertur. Haec [*Hae*] quidem » instantia; maxima quidem: quae, quia ex » quibusdam nondum explicatis pendet, eo » reservabitur, ubi causa reddetur de augumento celeritatis motus naturalis: ubi demonstrabitur, per accidens esse quod motus » naturalis tardior sit in principio; ex quo » per accidens etiam esse constabit, mobile » duplo gravius non duplo citius descendere » ex turri; et causa etiam deinde explicabitur » cur levius mobile citius, in principio motus, » feratur quam gravius. Satis igitur pro nunc » dictum sit de proportione motuum [*motuum* » *eiusdem:* cancellato *eiusdem*] diversorum mobilium in eodem medio ».

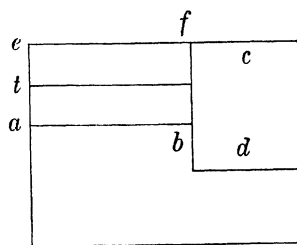
rendam deveniamus: et prius quidem examinemus, utrumnam Aristotelis de hoc sententia verior sit quam altera supra exposita, nec ne. Credidit itaque Aristoteles, motus eiusdem mobilis in diversis mediis eam in celeritate proportionem inter se servare, quam subtilitates mediorum inter se habent; et hoc quidem aperte scripsit 4 Physicorum t. 71, dum dixit: Medium magis impedit, quod crassius est: ut *a* movebitur per spacium *b* in tempore *c*, per spacium autem *d*, cum sit subtilius, tempore *e*, secundum proportionem impedientis, si aequalis sit longitudo; ut, si *b* sit aqua, *d* vero aër, quanto ergo subtilior est aër aqua, tanto citius *a* per *d* movebitur quam per *b*. Habet ergo velocitas ad velocitatem eam proportionem secundum quam distat aër ab aqua: quare, si in duplo subtilior aër quam aqua, in duplo tempore transibit *a* lineam *b* quam lineam *d;* et erit tempus *c* duplum temporis *e*. Haec sunt verba Aristotelis, quae falsam certe sententiam includunt: quod quidem ut luce clarius appareat, hanc formabo demonstrationem. Si velocitas ad velocitatem eam habet proportionem quam medii subtilitas ad subtilitatem, esto mobile quidem *o*, et medium *a*, cuius subtilitas sit 4, et sit, verbigratia, aqua; medii vero *b* subtilitas sit 16, maior nempe subtilitate *a*, et sit *b*, exempli gratia, aër; et mobile *o* tale sit ut in aqua non descendat; eiusdem vero mobilis in *b* medio celeritas sit 8.[1] Quia ergo mobilis *o* in medio *b* celeritas est 8, in medio vero *a* est nulla, poterit certe inveniri aliquod medium in quo mobilis *o* celeritas sit 1. Sit autem tale medium *c*. Quia igitur *o* citius movetur in medio *b* quam in medio *c*, necesse est ut subtilitas ipsius *c* sit minor subtilitate ipsius *b*, sitque,

12. *subtilius* — 14. *tempus* in quo *c duplum* — 16. *apareat* —

[1] Quanto segue fino alla parola « absurdissimum » è scritto marginalmente, per essere sostituito al brano seguente, che è rinchiuso fra parentesi quadre [ ]: « Sit, » rursus, alia celeritas, quae sit 1: ut autem » celeritas 8 ad celeritatem 1, ita se habeat » subtilitas *b* ad subtilitatem aliam, quae sit *c:* » erit iam subtilitas *c*, 2. Et quia sicut sub- » tilitas *b* ad subtilitatem *c*, ita se habet ve- » locitas 8 ad velocitatem 1; mobile autem *o* in » subtilitate *b* movetur cum celeritate 8; ergo » idem mobile *o* in subtilitate *c* movebitur cum » celeritate 1. Movebitur itaque *o* in medio *c:* » sed medium *c* est crassius medio *a* (est enim » medii *a* subtilitas, quae posita est 4, maior » subtilitate *c*, quae est 2); in medio autem *a* » positum est non moveri mobile *o:* mobile » igitur *o* movebitur quidem per medium cras- » sius, per subtilius vero minime: quod est » absurdissimum et indignum Aristotele ».

per adversarium, tanto minor quanto celeritas in ipso medio *c* minor est celeritate in medio *b:* posita autem est celeritas in medio *b* octupla celeritatis in medio *c:* ergo subtilitas etiam medii *b* erit octupla subtilitatis medii *c:* quare subtilitas ipsius *c* erit 2. Movetur ergo mobile *o* cum celeritate 1 in subtilitate medii *c*, quae est 2: positum autem est non moveri in subtilitate medii *a*, quae est 4: ergo mobile *o* non movebitur in maiori subtilitate, cum tamen in minori moveatur: quod est absurdissimum. Patet igitur, motuum velocitates non servare inter se subtilitatum mediorum pro-
10 portiones. Sed, absque alia demonstratione, nonne quisque intueri potest falsitatem opinionis Aristotelis? Si enim motus servant mediorum proportionem, ergo et, conversim, media servabunt motuum proportionem: quia igitur lignum in aëre quidem descendit, in aqua vero minime, et, consequenter, motus in aëre ad motum in aqua nullam habet proportionem, ergo et raritas aëris ad raritatem aquae nullam habebit proportionem: quo quid absurdius? At ne quis forte sibi satis meo argumento respondisse videretur, si diceret, Quamvis lignum non moveatur deorsum in aqua, movetur tamen sursum, et quam proportionem habet motus sursum in aqua ad motum deorsum in aëre, hanc habet
20 raritas aquae ad raritatem aëris; et ob id dextre Aristotelem salvasse existimaret; hoc quoque subterfugium auferemus: accipiendo, scilicet, corpus quod in aqua neque sursum neque deorsum moveatur, ut esset, exempli gratia, ipsamet aqua, quae tamen satis velociter in aëre movetur.

Merito, igitur, posthabita Aristotelis sententia, inquiramus iam, quam servent proportionem motus ab eodem mobili in diversis mediis facti: et, prius quidem, de motu sursum ostendamus, solidas magnitudines aqua leviores, in aquam impulsas, ferri sursum tanta vi, quanto aqua, cuius moles aequetur moli demersae magnitudinis, ipsa magnitudine
30 gravior erit. Sit itaque primus aquae status, antequam magnitudo in eam demittatur, secundum superficiem *ab;* et demittatur in eam, vi, solida magnitudo *cd;* et attollatur aqua usque ad superficiem *ef:* et quia aqua, quae attollitur, *eb* habet molem aequalem moli totius magnitudinis demersae, et magnitudo ponitur aqua levior, erit aquae *eb* gravitas maior gravitate *cd*. Intelligatur itaque pars aquae *tb*, cuius gravitas aequetur gravitati magnitudinis *cd:* demonstrandum itaque erit, magnitudinem *cd*

22. *nequae deorsum* —

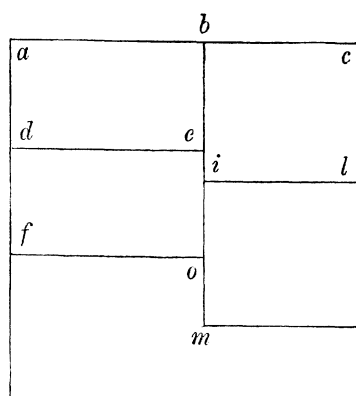
sursum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *tf* (secundum enim hanc gravitatem aqua *eb* gravior est gravitate aquae *tb*, hoc est gravitate magnitudinis *cd*). Quia itaque gravitas aquae *tb* aequalis est gravitati *cd*, tanta vi premet sursum aqua *tb* ut magnitudinem attollat, quanta resistet magnitudo ne attollatur. Gravitas itaque partis aquae prementis, nempe *tb*, aequatur resistentiae solidae magnitudinis: sed gravitas totius aquae prementis *eb* superat gravitatem aquae *tb* secundum gravitatem aquae *tf*: ergo 10 gravitas totius aquae *eb* superabit resistentiam solidi *cd* secundum gravitatem *tf* aquae. Gravitas itaque totius aquae prementis sursum impellet solidam magnitudinem tanta vi, quanta est gravitas partis aquae *tf*: quod fuit demonstrandum.

Ex hac demonstratione patet, primo, quomodo, ut supra dictum fuit, motus sursum fiat etiam a gravitate, non quidem mobilis, sed medii: 2°, colligitur nostrae quaestionis intentum. Quia enim quaerimus, quanto citius idem mobile ascendat per hoc medium quam per alterum, quotiescunque noverimus quanta celeritate per utrumque feratur, sciemus etiam discrimen inter utrasque celeritates: et hoc est quod quaerimus. 20 Si igitur hoc lignum, verbigratia, cuius gravitas est 4, fertur in aqua sursum, et tantae molis aquae, quanta est moles ligni, gravitas est 6, feretur iam lignum celeritate ut 2: quod si, rursus, idem lignum feratur sursum in medio aqua graviori, ita ut tantae molis huius secundi medii, quanta est moles ligni, gravitas sit 10, iam lignum in hoc feretur sursum celeritate ut 6. In altero autem ferebatur celeritate ut 2: ergo istae duae celeritates erunt inter se sicut 6 et 2; non autem ut gravitates aut crassities mediorum, ut volebat Aristoteles, quae sunt inter se ut 10 et 6. Patet igitur, universaliter, celeritates inter se motuum sursum, esse, sicut excessus gravitatis unius medii super gravitatem 30 mobilis se habet ad excessum gravitatis alterius medii super gravitatem eiusdem mobilis. Quare, si statim voluerimus cognoscere celeritates eiusdem mobilis in duobus mediis, accipiamus ex utroque medio duas moles aequales moli mobilis, et gravitas mobilis ex utriusque medii gravitate subtrahatur; et remanentes numeri erunt inter se sicut

3. *gravitate* so[lidae] *magnitudinis* — 5. *premet deorsum aqua* — *ut* soli[dam] *magnitudinem* — 20. *utrasquae* — 26. *altero aut* — *celerita* — 28. *autem crassitics* — 35. *gravitatem* —

motuum celeritates.[1] Colligitur etiam exitus alterius quaestionis: nempe, quam proportionem servent in celeritate motuum diversa mobilia, aequalia mole, et gravitate inaequalia. Si enim unumquodque fertur sursum tanta vi, quanto tanta moles medii, quanta est mobilis moles, gravior est ipso mobili, subtractis, ex dictae medii molis gravitate, mobilium gravitatibus, remanentes numeri eam inter se habebunt proportionem, quam celeritates: ut si, verbigratia, unius mobilis gravitas sit quatuor, alterius vero 6, medii vero 8, erit iam mobilis, cuius gravitas est 4, celeritas 4, alterius vero mobilis celeri- 10 tas 2. Istae autem celeritates, 4 et 2, non sunt inter se sicut mobilium levitates, quae sunt 6 et 4: nunquam enim excessus unius numeri super duos alios erunt inter se sicut illi duo numeri; neque excessus duorum numerorum super alium numerum erunt inter se sicut numeri excedentes. Apertissimum igitur est, quod, in motu sursum, mobilium diversorum motus non sunt inter se sicut levitates mobilium.

Restat igitur ut ostendamus, neque in motu deorsum mobilium celeritates esse inter se sicut gravitates mobilium, et ut, simul, ostendamus proportionem quam servant celeritates eiusdem mobilis in diversis mediis: quae omnia ex hac demonstratione facile haurien- 20 tur. Dico igitur, solidam magnitudinem aqua graviorem deorsum ferri tanta vi quanto aqua, molem habens aequalem moli ipsius magnitudinis, levior est ipsa magnitudine. Sit itaque primus aquae status secundum superficiem *de;* magnitudo autem solida *bl*, aqua gravior, in aquam demittatur, et attollatur aqua ad superficiem *ab;* sit autem aqua *ae*, quae molem ipsius magnitudinis moli aequalem habeat: et quia solida magnitudo ponitur aqua gravior, erit aquae gravitas minor gravitate solidae magnitudinis. Intelligatur itaque moles aquae *ao*, quae aequalem habeat gravitatem gravitati *bl:* et quia aqua *ae* levior est *ao* secundum gravitatem *do*, demonstrandum 30 est, magnitudinem *bl* deorsum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *do*. Intelligatur altera solida magnitudo, aqua levior, primae

3. *et* diversa *gravitate* — *inequalia* — 8-9. *iam* celeritas *mobilis* — 11. *que* — 19-20. *aurientur* —

[1] Qui nell'autografo segue, sotto le cancellature, il brano seguente: «Colligitur etiam » confirmatio eius quod supra dictum est: » nempe, mobilia diversa gravitate et non » mole, in eodem medio, eam in suis motibus » servare proportionem, quam habent mobi- » lium gravitates. Cum enim unumquodque » eorum feratur sursum tanta vi ».

coniuncta, cuius quidem moles sit *ao* aquae moli aequalis, gravitas autem eius sit aequalis gravitati aquae *ae;* sitque dicta magnitudo *lm:* et quia moles *bl* aequatur moli *ae*, moles autem *lm* aequatur moli *ao*, ergo moles compositarum magnitudinum *bl*, *lm* aequatur moli compositae aquae *ea*, *ao*. Sed gravitas magnitudinis aquae *ae* aequatur gravitati magnitudinis *lm:* gravitas autem aquae *ao* aequatur gravitati magnitudinis *bl:* tota ergo gravitas ambarum 10 magnitudinum *bl*, *lm* aequatur gravitati aquae *oa*, *ae*. Sed etiam moles magnitudinum demonstrata est aequalis moli aquae *oa*, *ae;* ergo, per primam propositionem, magnitudines ita compositae neque sursum neque deorsum ferentur. Tanta ergo erit vis magnitudinis *bl* deorsum prementis, quanta est vis magnitudinis *lm* sursum impellentis: sed, per praemissam, magnitudo *lm* sursum impellit tanta vi, quanta est gravitas aquae *do:* ergo magnitudo *bl* deorsum feretur tanta vi, quanta est gravitas aquae *do*. Quod fuit demonstrandum.

Hac igitur demonstratione percepta, quaestionum exitus facile di- 20 gnosci potest. Constat enim, idem mobile in diversis mediis descendens eam, in suorum motuum celeritate, servare proportionem, quam habent inter se excessus quibus gravitas sua mediorum gravitates excedit: ut si mobilis gravitas sit 8, molis autem unius medii, aequalis moli mobilis, gravitas sit 6, erit iam illius celeritas ut 2; quod si molis alterius medii, aequalis mobilis moli, gravitas sit 4, erit iam mobilis celeritas, in hoc medio, ut 4. Patet ergo quod istae celeritates erunt inter se sicut 2 et 4; non autem ut mediorum crassities aut gravitates, ut volebat Aristoteles, quae inter se sunt ut 6 et 4. Exitus itidem alterius quaestionis patet: quam, scilicet, proportionem servent inter 30 se mobilium, aequalium mole, inaequalium vero gravitate, in eodem medio, velocitates. Erunt enim inter se talium mobilium velocitates, ut excessus quibus gravitates mobilium gravitatem medii excedunt: ut, exempli gratia, si fuerint duo mobilia mole aequalia, gravitate vero inaequalia, quorum alterius gravitas sit 8, alterius vero 6, molis autem medii, aequalis moli alterius mobilis, sit gravitas 4,

22. *celeritates* — 23. *quibus* illius *gravitas* —

illius quidem mobilis celeritas erit 4, huius vero 2. Servabunt igitur hae velocitates proportionem quae est 4 ad 2; non illam quae est inter gravitates, nempe 8 ad 6. Atque ex his omnibus quae tradita sunt, haud arduum erit proportionem quoque depraehendere, quam diversa, specie, mobilia in diversis mediis servabunt. Scrutetur enim, quam servent proportionem, in celeritate, utraque in eodem medio; quod, uti faciendum sit, patet ex superioribus:[1] deinde inquiratur, quam celeritatem habeat alterum eorum in alio medio, per ea itidem quae supra tradita sunt: et habebimus quod quaeritur. Ut, verbi-
10 gratia, si fuerint duo mobilia, mole quidem aequalia, gravitate vero diversa, et sit huius quidem gravitas 12, illius vero 8, et quaeramus proportionem inter celeritatem illius, cuius gravitas 12, in aqua descendentis, et celeritatem illius, cuius gravitas 8, in aëre descendentis; videatur, primo, quanto 12 velocius descendat in aqua quam 8, deinde videatur quanto citius 8 fertur in aëre quam in aqua: et habebimus intentum; aut, e contra, videatur quanto 12 citius in aëre descendat quam 8, deinde 12 quanto tardius feratur in aqua quam in aëre.

Hae, igitur, universales sunt regulae proportionum motuum mo-
20 bilium, sive eiusdem sive non eiusdem speciei, in eodem vel in diversis mediis, sursum aut deorsum motorum. Sed animadvertendum est, quod magna hic oritur difficultas: quod proportiones istae, ab eo qui periculum fecerit, non observari comperientur. Si enim duo diversa mobilia accipiet, quae tales habeant conditiones ut alterum altero duplo citius feratur, et ex turri deinde demittat, non certe velocius, duplo citius, terram pertinget: quin etiam, si observetur, id quod levius est, in principio motus praeibit gravius et velocius erit. Quae quidem diversitates et, quodammodo, prodigia unde accidant (per accidens enim haec sunt), non est hic locus inquirendi:
30 praevidenda enim nonnulla sunt, quae nondum inspecta fuere. Videndum enim prius est, cur motus naturalis tardior sit in principio.

3. *ad 6* ut falso credidit. *Atque* — 9. *queritur* — 16. *intentum* sed hic supponitur *aut* — 19. *Haec* — 27. *in principio* sui *motus* —

---

[1] Da « quod » a « superioribus » è aggiunto in margine.

Caput . . . .

in quo ea omnia, quae supra demonstrata sunt, naturali discursu considerantur, et ad lancis pondera naturalia mobilia reducuntur.

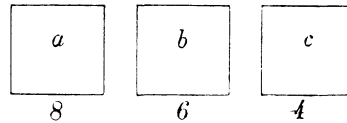
Quando quis veritatem alicuius rei nactus est, et non nisi summo labore comparavit, deinde, sua inventa diligentius inspiciens, saepius cognoscit quomodo ea, quae magno negocio invenit, poterant facillime percipi. Habet enim hoc veritas, ut non adeo, ut multi crediderunt, latitet; sed eius vestigia diversis locis splendent, multi sunt calles per quos ad eam inceditur: nobis tamen saepius accidit ut ea non cernamus quae propinquiora et clariora sunt. Et de hoc 10 exemplum prae manibus manifestum habemus: ea enim omnia, quae supra satis ardue demonstrata et declarata fuerunt, nobis a natura adeo aperta et manifesta exponuntur, ut nihil clarius, nil apertius.

Quod quidem ut cuique appareat, consideremus, primo, quomodo et cur ea quae feruntur sursum, ferantur tanta vi, quanto tanta moles medii, per quod feruntur, quam tanta est moles mobilis, gravior est ipso mobili. Intelligamus itaque lignum quod in aqua ascendat et aquae supernatet: iam manifestum est quod lignum fertur sursum tanta vi, quanta esset necessaria ad illud vi sub aquam demergendum. Si itaque inveniamus, quanta vis necessaria sit ad illud sub 20 aquam comprimendum, habebimus intentum: sed lignum nisi esset levius aqua, hoc est si esset grave ut tanta moles aquae quanta est sua moles, iam certe demergeretur, et non attolleretur supra aquam: tanta ergo vis, quanta est gravitas secundum quam ligni gravitas superatur a gravitate dictae molis aquae, sufficit ad lignum demergendum. Inventa est ergo quanta gravitas requiratur ad lignum demergendum: sed mox determinatum fuit quod lignum sursum fertur tanta vi, quanta requiritur ad illud demergendum; requiritur autem ad illud demergendum gravitas mox inventa: ergo lignum fertur sursum tanta vi, quanta est gravitas qua tanta moles aquae, quanta est 30 moles ligni, excedit gravitatem ligni: quod quaerebatur.

Pari ratione de motu deorsum est ratiocinandum. Quaerimus igitur, sphera plumbea quanta vi deorsum feratur in aqua. Patet igitur, primo,

5, 9. *sepius* — 9. *ad eam* proficiscitur *inceditur* — 19. *aqua* — 32. *Pari est ratione* — *Querimus* —

quod sphera plumbea fertur deorsum tanta vi, quanta requireretur ad illam sursum attrahendam: sed si sphera plumbea esset aquea, nulla vis esset necessaria ad illam sursum attrahendam, aut certe minima omnium virium: resistit ergo, ne sursum trahatur sphaera, tanta gravitas, quanta sphaera plumbea sphaeram aqueam sibi aequalem excedit. Sed eadem vi, qua sphaera plumbea resistit ne sursum trahatur, deorsum etiam fertur: ergo sphaera plumbea fertur deorsum tanta vi, quanta est gravitas qua excedit gravitatem sphaerae aqueae. Hoc autem idem licet in lancis ponderibus intueri. Si enim pondera aeque ponderantia fuerint, et alteri eorum aliquod grave imponatur, tunc id deorsum feretur; sed non secundum totam suam gravitatem, sed tantum ea gravitate qua alterum pondus excedit: quod idem est ac si dicamus, pondus hoc deorsum ferri tanta vi quanto aliud pondus est eo levius. Et pari ratione alterum pondus feretur sursum tanta vi, quanto alterum est eo gravius.

Ex his quae in hoc et superiori capite tradita sunt, colligitur universaliter, mobilia diversae speciei eandem in suorum motuum celeritatibus servare proportionem, quam habent inter se gravitates ipsorum mobilium, dum fuerint aequales mole; et hoc quidem non simpliciter, sed in eo medio ponderata in quo fieri debet motus. Ut, verbigratia, sint duo mobilia, mole aequalia, inaequalia gravitate, *a*, *b*; et gravitas *a* in aëre sit 8, gravitas vero *b* in aëre sit 6: istorum mobilium in aqua celeritates non servabunt, ut iam dictum est, proportionem quae est 8 ad 6. Si enim accipiamus molem aquae *c*, quae aequetur moli alterius mobilis, sit eius gravitas 4: celeritas ergo mobilis *a* erit ut 4, celeritas vero *b* erit ut 2; quae celeritates erunt inter se in dupla proportione, non autem in sesquitertia, ut sunt gravitates mobilium in aëre ponderatorum. Attamen eorundem mobilium in aqua gravitates quoque erunt in proportione dupla: gravitas enim *a* in aqua esset tantum 4. Quod sic patet. Si gravitas *a* in aëre esset 4, in aqua esset nulla. Esset enim tunc *a* aeque grave ac aqua, cum positum sit tantae molis aquae quanta est moles *a*, nempe *c*, in aëre gravitatem esse 4: gravitas autem *c* in aqua esset nulla; non enim aut sur-

2. *sfera* — *aquaea* — 3. *minimam* — 4. *risistit* — 6. *restit* — 6-7. *trahatur,* eadem *deorsum* — 14. *ratione* et sic *alterum* — 17. *diversae* generis *speciei* — 28. *sexquitertia* — 30. *in* sexquialtera *proportione* — 33-34. *gravitas* —

sum aut deorsum ferretur: ergo etiam *a* in aqua gravitas esset nulla, si in aëre esset 4. Sed quia in aëre est 8, in aqua erit 4: et, eadem ratione, gravitas *b* in aqua esset 2: quare eorum gravitates essent in dupla proportione, sicut et motuum celeritates. Pari ratione de levi est discurrendum. Colligitur etiam, quomodo, datis duorum ponderum gravitatibus in aëre, statim gravitates eorundem in aqua cognosci possunt: ex utroque enim subtracta gravitate tantae aquae molis quanta est eorum moles, remanebunt gravitates eorum in aqua. Et sic de aliis mediis. Et ex supradictis unicuique manifestum esse potest, quod nullius rei propriam suam gravitatem habemus: si enim, verbigratia, duo pondera ponderentur in aqua, quis dixerit gravitates, quas tunc videbimus, veras esse gravitates eorum ponderum, quorum deinde, in aëre ponderatorum, diversae ab his gravitates apparebunt, et aliam inter se proportionem servabunt? Quae si rursus in alio medio, ut, verbigratia, igne, ponderari possent, essent itidem diversae gravitates, aliamque proportionem inter se habentes: et hoc semper, pro mediorum diversitate, variabunt. Quod si in vacuo ponderari possent, tunc certe, ubi nulla medii gravitas ponderum gravitatem minueret, eorum exactas perciperemus gravitates. Sed quia Peripatetici, cum principe suo, dixerunt, in vacuo nullos fieri posse motus et ideo omnia aeque ponderare, forte non absonum erit hanc opinionem examinare, et eius fundamenta et demonstrationes perpendere: haec enim quaestio est una eorum quae de motu sunt.

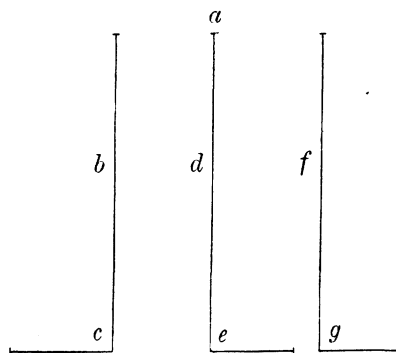
Caput . . . .

ubi, contra Aristotelem, demonstratur,
si vacuum esset, motum in instanti non contingere, sed in tempore.

Aristoteles, 4 Phys., nitens tollere vacuum, multa facit argumenta; quorum quae a t. 64 sunt, ex motu sunt deprompta. Quia enim ponit motum in instanti fieri non posse, demonstrare contendit, si vacuum daretur, motum in eo in instanti contingere: quod quidem cum impossibile sit, vacuum etiam impossibile esse, necessario concludit. Nos autem, cum de motu agamus, statuimus exquirere utrum verum sit

6. *stantim* — 17. *diversitatem* — 20. *aequae.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 22. *questio* — 29. *motum* omnem *in* — 32. *exquire* —

quod, si daretur vacuum, motus in eo in instanti fieret: et cum determinaturi simus, in vacuo motum fieri in tempore, prius contrariam opinionem examinabimus et illius argumenta.

Et, primo quidem, argumentorum ab Aristotele allatorum, nullum profecto est quod necessitatem habeat; sed unum quidem est quod necessitatem habere, prima fronte, videtur: et hoc illud est quod t. 71 et 72 scribitur, in quo ad inconveniens illud deducit, si motus in tempore fiat in vacuo, quod, scilicet, eodem tempore movebitur idem mobile in pleno et vacuo. Quod quidem argumentum ut melius diluere possimus, nunc in medium afferre statuimus. Supposuit itaque hoc, primum, Aristoteles, cum vidisset idem mobile per subtiliora media citius ferri quam per crassiora: eandem proportionem servare motus velocitatem in uno medio ad alterius motus velocitatem in altero medio, quam medii unius subtilitas ad alterius medii subtilitatem. Deinde sic est argumentatus: Transeat mobile *a* medium *b* in tempore *c;* medium autem subtilius ipso, nempe *d*, transeat in tempore *e:* manifestum est, sicut crassities *b* ad crassitiem *d*, ita se habere tempus *c* ad tempus *e*. Sit deinde *f* vacuum; et mobile *a*, si fieri possit, transeat ipsum *f*, non in instanti, sed tempore *g;* et sicut tempus *e* se habet ad tempus *g*, ita se habeat crassities medii *d* ad alterius medii crassitiem. Tunc, ex his quae constituta sunt, mobile *a* per medium nunc inventum movebitur in tempore *g*, cum medium *d* ad medium nunc inventum eandem habeat proportionem quam *e* tempus ad tempus *g:* sed eodem tempore *g* movetur *a* etiam per vacuum *f:* ergo *a* eodem tempore movebitur per duo spatia aequalia, quorum unum sit plenum, alterum vero vacuum; quod quidem est impossibile. Non ergo mobile movebitur per vacuum in tempore; ergo in instanti.

Haec est Aristotelis demonstratio: quae quidem optime et necessario conclusisset, si ea, quae assumpsit, demonstrasset Aristoteles, aut, si non demonstrata, fuissent saltem vera; sed in hoc deceptus[1] est, quod ea tanquam nota axiomata assumpsit, quae non solum non sunt

8-9. *mobile* et *in* — 13. *velocitas in uno medio* —

[1] Sopra *deceptus* è scritto interlinearmente: *allucinatus.*

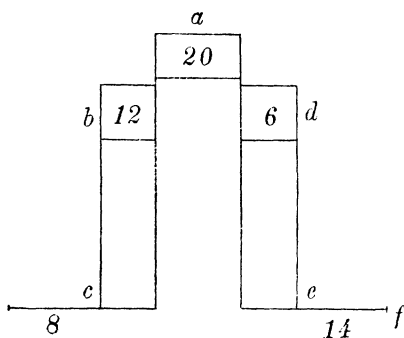
sensui manifesta, verum nec unquam demonstrata, nec etiam demonstrabilia, cum prorsus falsa existant. Posuit enim eiusdem mobilis motus in diversis mediis eam, in celeritate, inter se proportionem servare, quam habent mediorum subtilitates: quod quidem falsum esse, supra abunde demonstratum est. Ad cuius etiam confirmationem hoc unum addam: si subtilitas aëris ad aquae subtilitatem eam proportionem habet quam celeritas eiusdem mobilis in aëre ad celeritatem ipsius in aqua, cum igitur gutta aut quaelibet alia pars aquae in aëre quidem velociter descendat, in aqua vero nec hilum quidem deorsum moveatur, cum celeritas in aëre ad celeritatem in aqua nullam habeat proportionem, iam, ex ipsomet Aristotele, subtilitas aëris ad subtilitatem aquae nullam proportionem servabit: quod ridiculum est.[1] Patet igitur quod sit Aristoteli respondendum, cum ita argumentatur: primum, enim, falsum est, ut supra est ostensum, differentiam tarditatis et velocitatis eiusdem mobilis ex maiori aut minori crassitie et subtilitate medii provenire; quod etiam si concederetur, falsum etiam est, mobile in motibus eam servare proportionem quam mediorum subtilitates.

Et quod eodem loco scribit Aristoteles, quod impossibile est numerum ad numerum eam habere proportionem quam numerus ad nihil, verum quidem est de proportione geometrica, et non solum in numeris sed in omni quantitate. Cum in proportionibus geometricis necessarium sit ut minor quantitas possit toties multiplicari, ut tandem quamcunque magnitudinem excedat, oportet dictam quantitatem esse aliquid et non nihil; nihil enim semper in se multiplicatum nullam tamen quantitatem excedet. Attamen hoc non est necessarium in proportionibus arithmeticis: potest enim in his numerus ad numerum eam habere proportionem quam numerus ad nihil. Cum enim numeri illi sint in eadem arithmetica proportione cum maiorum super minoribus excessus fuerint aequales, poterit profecto numerus ad numerum eandem habere proportionem quam alius numerus ad nihil: ut si dicamus, 20 ad 12 est sicut 8 ad 0; ex-

20. *numerum* — 27, 29. *aritmetic....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. —

[1] Qui marginalmente è aggiunto: « Si » hoc esset, omnia mobilia eadem propor» tione velocitatis moverentur in aëre et » aqua: ergo velocitas plumbi in aëre ad ve» locitatem suam in aqua eandem haberet » proportionem, quam velocitas ligni in aëre » ad velocitatem ligni in aqua. Hoc autem » falsum esse, quis non videt? movetur » enim plumbum in aqua; lignum autem, » minime ».

cessus enim 20 super 12, qui est 8, est idem cum excessu ipsius 8 super 0. Quare si, ut volebat Aristoteles, motus inter se eam geometrice haberent proportionem quam subtilitas ad subtilitatem, bene conclusisset quod in vacuo non contingeret motus in tempore; tempus enim in pleno ad tempus in vacuo non potest habere proportionem quam subtilitas pleni ad subtilitatem vacui, cum vacui subtilitas nulla sit: sed si celeritas ad celeritatem non geometrice sed arithmetice dictam proportionem servaret, iam nullum absurdum sequeretur. At certe quidem celeritas ad celeritatem eam, arithmetice, proportionem
10 servat, quam levitas medii ad medii levitatem; cum celeritas ad celeritatem se habeat, non sicut levitas medii ad medii levitatem, sed, ut demonstratum est, sicut excessus gravitatis mobilis super huius medii gravitatem ad excessum gravitatis eiusdem mobilis super alterius medii gravitatem.

Quod quidem ut clarius appareat, ecce exemplum. Sit mobile *a*, cuius gravitas sit 20; duo autem media inaequalia in gravitate sint *bc*, *de;* et moles *b* aequalis moli *a*, et moles *d* aequalis moli itidem *a;* et, quia loquimur nunc de motu deorsum qui in vacuo fit, sint media leviora mobili, et ipsius *b* sit gravitas 12, ipsius vero *d* sit gravitas 6: manife-
20 stum igitur est, ex supra demonstratis, quod celeritas mobilis *a* in medio *bc* ad celeritatem mobilis eiusdem in medio *de* erit sicut excessus gravitatis ipsius *a* super gravitatem ipsius *b* ad excessum gravitatis ipsius *a* super gravitatem *d*, hoc est sicut 8 ad 14. Sit ergo celeritas *a* in medio *bc* ut 8, celeritas vero eiusdem *a* in medio *de* sit 14:[1] apparet iam celeritas 14 ad celeritatem 8 non eam geometrice servare

30 proportionem, quam levitates mediorum. Levitas enim medii *de* dupla est levitatis medii *bc* (cum enim gravitas *b* sit 12, gravitas vero *d* sit 6, hoc est cum gravitas *b* sit dupla gravitatis *d*, erit

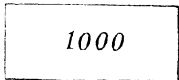
3. *habere* — 8. *sequaeretur* — 10. *quam* gravitas ... gravitatem *levitatem* — 11. *sicut* gravitas ... gravitatem *levitatem* — 12. *mobilis* in hoc medio *super* — 16. *inequalia* — 19. *vero* c *sit* —

[1] Cancellato di pugno di GALILEO si legge qui: « quod si imaginabimur medium » *de* adhuc levius [*sostituito a* rarius] esse, » ita ut gravitas ipsius *d* sit tantum 5, erit » iam celeritas *a* in eo medio 15 ». Cfr. appresso, pag. 280, lin. 5-6.

levitas *d* dupla levitatis *b*); attamen celeritas 14 est minus quam dupla celeritatis 8. Sed habet certe celeritas 14 ad celeritatem 8 eandem arithmetice proportionem quam levitas *d* ad levitatem *b*; cum excessus 14 super 8 sit 6, et 6 etiam excessus levitatis *d* 12 super levitatem *b* 6. Quod si, rursus, medium *de* levius sit, ita ut gravitas ipsius *d* sit 5, erit iam celeritas *f* 15 (15 enim erit excessus gravitatis mobilis *a* super gravitatem medii *d*); et erit, rursus, celeritatis 15 ad celeritatem 8 eadem proportio quae erit gravitatis medii *b* 12 ad gravitatem medii *d* 5, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*: utrinque enim excessus erit 7. Quod si, rursus, gra- 10 vitas *d* sit tantum 4, erit celeritas *f* 16; et erit celeritatis 16 ad celeritatem 8 (cuius excessus est 8) eadem itidem arithmetica proportio quae erit gravitatis *b* 12 ad gravitatem *d* 4, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*, quarum excessus est itidem 8. Quod si, rursus, medium *de* sit levius et gravitas *d* sit tantum 3, erit iam celeritas *f* 17; et erit celeritatis *f* 17 ad celeritatem 8 (cuius excessus est 9) eadem arithmetica proportio quae est gravitatis *b* 12 ad gravitatem *d* 3, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*. Quod si, rursus, medium *de* sit levius et sit gravitas ipsius *d* tantum 2, erit iam celeritas *f* 18; et illius proportio arithmetica ad celeritatem 20 8 erit eadem quae est gravitatis *b* 12 ad gravitatem *d* 2, hoc est levitatis *d* ad levitatem *b*: utrinque enim excessus erit 10. Quod si, rursus, medium *de* sit levius et gravitas *d* sit tantum 1, erit iam celeritas *f* 19; quae ad celeritatem 8 eandem habebit arithmeticam proportionem, quam habet gravitas *b* 12 ad gravitatem *d* 1, hoc est levitas *d* ad levitatem *b*: utrinque enim excessus erit 11. Quod si, demum, gravitas *d* sit 0, ita ut excessus gravitatis *a* mobilis super medium *d* sit 20, erit celeritas *f* 20; eritque celeritatis *f* 20 ad celeritatem 8 eadem arithmetice proportio quae est gravitatis *b* 12 super gravitatem *d* 0: utrinque enim excessus erit 12. 30

Patet ergo quomodo celeritas ad celeritatem, non geometrice sed arithmetice, eam servet proportionem quam medii levitas ad medii levitatem: et cum non sit absurdum, in arithmetica proportione, quantitatem ad quantitatem ita se habere sicut quantitas ad nihil, non erit

3. *eadem* — 8-9. *erit gravitas medii* — 13-14. *hoc levitatis* — 16. *et erit celeritas* — 17. *est gravitas* — 33-34. *quantitas ad quantitatem* —

similiter profecto absurdum, celeritatem ad celeritatem ita arithmetice posse se habere sicut raritas ad nihil. Quapropter in vacuo quoque eadem ratione movebitur mobile, qua in pleno. In pleno enim mobile movetur celeriter secundum excessum suae gravitatis super medii, per quod movetur, gravitatem; et ita in vacuo movebitur secundum excessum suae gravitatis super vacui gravitatem: quae cum nulla sit, erit excessus gravitatis mobilis super gravitatem vacui tota ipsius mobilis gravitas; quare celeriter movebitur secundum totam suam gravitatem. In pleno autem nullo tam celeriter moveri poterit, cum 10 mobilis gravitatis excessus supra gravitatem medii sit minor quam tota mobilis gravitas: quare etiam minor erit celeritas, quam si secundum totam suam gravitatem moveretur.

Ex quo manifeste colligi potest, quomodo in pleno, ut apud nos, nulla ponderantur secundum eorum propriam naturalemque gravitatem; sed semper eo erunt leviora quo in medio graviori extiterint, et erunt quidem leviora tantum quanta esset gravitas molis talis medii aequalis moli illius rei in vacuo: ita ut sphaera quidem plumbea in aqua erit tanto levior quam in vacuo, quanta est gravitas sphaerae aqueae, aequalis sphaerae plumbeae, in vacuo; et sic sphaera plumbea in aëre est tanto 20 levior quam in vacuo, quanta esset gravitas sphaerae aëreae, mole aequalis sphaerae plumbeae, in vacuo; et sic in igne, et ceteris. Et quia ex gravitate quam habet mobile in medio, in quo movetur, sequitur motus celeritas, eo erit celerior motus quo gravius erit idem mobile pro diversitate mediorum. Nec tamen valet hoc argumentum: Vacuum est medium omni pleno medio infinite levius; ergo in ipso continget motus infinite celerior quam in medio pleno; ergo in instanti. Nanque verum est quod vacuum infinite levius est quovis medio: nec tamen dicendum est, tale medium esse infinitae gravitatis; sed ita est intelligendum, ut possunt esse inter aëris, verbigratia, levitatem et vacuum 30 infinita media, leviora aëre, vacuo vero graviora. Quod si ita intelligatur, etiam inter celeritatem in aëre et celeritatem in vacuo possunt esse infinitae celeritates, maiores celeritate quae contingit in aëre, minores vero celeritate in vacuo: sic et inter gravitatem mobilis in aëre et gravitatem eiusdem in vacuo possunt esse infinitae gravitates mediae, maiores quidem gravitate in aëre, minores vero

1. *celeritas ad celeritatem* — 9-10. *cum* sue *mobilis* — 29. *levitate et vacuo* —

gravitate in medio. Et hoc contingit in omni continuo: ut inter lineas *a*, *b*, quarum *a* maior, possunt esse infinitae lineae mediae, minores quidem *a*, maiores vero *b* (cum enim excessus, quo *a* superat *b*, sit linea, erit infinite divisibilis): non tamen dicendum est, lineam *a* infinite excedere lineam *b*, ita ut, etiam si *b* infinite multiplicetur, non componat tandem lineam maiorem ipsa *a*. Et ita, pari ratione, si intelligamus *a* esse celeritatem in vacuo, *b* vero celeritatem in aëre, poterunt quidem esse inter *a* et *b* infinitae celeritates, maiores quam *b* et minores quam *a:* nec tamen concludendum erit, *a* infinite excedere ipsam *b*, ita ut tempus in quo fit celeritas *a*, in se quantumlibet multiplicatum, nunquam tamen possit excedere tempus celeritatis *b*, et, ideo, celeritas temporis *a* sit instantanea. Patet ergo quomodo intelligendum sit: Levitas vacui infinite excedit levitatem medii, ergo celeritas in vacuo infinite excedet celeritatem in pleno. Conceditur totum. Ergo celeritas in vacuo erit in instanti, negatur. Potest enim esse in tempore, sed breviori quidem quam tempus celeritatis in pleno; ita ut inter tempus in pleno et tempus in vacuo possint infinita tempora intercedere, hoc quidem maiora, illo vero minora: et ita non est necessarium, motum in vacuo fieri in instanti, sed in tempore minori quam sit tempus motus in quovis pleno. Quare, ut uno verbo dicam, hoc totum est meum intentum: ut si sit grave *a*, cuius gravitas propria et naturalis sit 1000, huius in quovis medio pleno gravitas minor erit quam mille, et, ideo, celeritas sui motus in quocunque pleno minor erit quam mille. Ut si intelligamus medium, cuius tantae molis, quanta est moles *a*, gravitas sit tantum 1, erit in hoc medio gravitas *a* 999; quare etiam sua celeritas 999: et solum celeritas ipsius *a* erit mille in medio ubi illius gravitas sit mille; et hoc nullibi erit nisi in vacuo.

a

1000

Haec est solutio argumenti Aristotelis: ex qua satis intelligi potest, quomodo in vacuo nullo pacto requiratur motus instantaneus. Cetera argumenta Aristotelis nullius sunt roboris et nullam habent necessitatem. Nam dicere, exempli gratia, in vacuo non magis huc quam illuc, aut sursum quam deorsum, movebitur mobile, quia non magis versus sursum quam deorsum cedit vacuum sed undique aequaliter, puerile

1. *ut* in linea *inter* — 10. *quam* a esse *nec* — 17. *tempo* — 32. *quomo* — 36. *undiquae* —

est: nam hoc idem dicam de aëre; cum enim lapis est in aëre, quomodo magis cedit deorsum quam sursum, aut sinistrorsum quam dextrorsum, si aëris ubique eadem est raritas? Hic diceret forsan aliquis, ex Aristotele, aërem gravare in sua regione, et ob id magis iuvare motum deorsum: sed has chimaerulas capite sequenti examinabimus, ubi inquiremus utrum elementa in proprio loco gravitent. Similiter etiam cum dicunt, In vacuo non est neque sursum neque deorsum; quis hoc somniavit? Nonne, si vacuus esset aër, vacuum prope terram esset centro propinquius vacuo quod esset prope ignem? Argumentum
10 etiam quod facit Aristoteles de proiectis, dicens: Proiecta in vacuo non possunt moveri, nam proiecta, cum extra manum moventis sunt, moventur ab aëre vel alio medio corporeo circumambiente et moto, quod quidem desideratur in vacuo; similiter nullius est momenti: ponit enim proiecta a medio vehi; quod quidem falsum esse, suo loco demonstrabimus. Falsum similiter quod addit argumento, de diversis mobilibus in eodem medio: ponit, enim, in pleno quidem graviora velocius ferri, quod fortius scindant medium, et hanc solam esse celeritatis causam; quae resistentia cum in vacuo non sit, inducit motus omnes futuros esse in vacuo in eodem tempore et eadem cum celeri-
20 tate: quod quidem impossibile esse asserit. Et, primo, Aristoteles peccat in hoc, quod non ostendit quomodo absurdum sit, in vacuo diversa mobilia eadem celeritate moveri: sed magis peccat cum ponit, motuum celeritates diversorum mobilium ex eo pendere, quod graviora mobilia melius medium dividant. Non enim ex hoc spectanda est mobilium celeritas, ut supra demonstratum est, sed ex maiori excessu gravitatis mobilium super gravitatem medii; celeritates enim talium excessuum proportionem secuntur: sed diversorum mobilium gravitatis non idem est excessus super eiusdem medii gravitatem (essent enim mobilia aeque gravia): quare nec celeritates erunt aequales. Ut
30 mobilis, cuius gravitas est 8, super gravitatem vacui, quae nulla est, excessus est 8; quare 8 erit celeritas: mobilis vero, cuius gravitas est 4, excessus super vacuum similiter erit 4; quare et illius celeritas 4. In vacuo demum eadem demonstratione utentes quam in

2. *destrorsum* — 3. *ubiquae* — 5. *chymerulas* — 8. *vacuum esset aër* — 9. *propinquior* — 11. *moventes* — 17. *forctius* — 19. *futuro* — 22. *caeleritate moveantur* — 22-23. *motum* — 24. *melius dividant* — 25. *maiori* aut mi[nori] *excessu* — 26. *mobilius* — 29. *aequales. At* — 31. *est* ipse *8* —

pleno posuimus, demonstrabimus, mobilia specie eadem, mole vero diversa, eadem celeritate moveri in vacuo. Et de hoc satis.

Tanta [(1)] est veritatis vis, ut doctissimi etiam viri et Peripatetici huius sententiae Aristotelis falsitatem cognoverint, quamvis eorum nullus commode Aristotelis argumenta diluere potuerit. Nec certe ullus unquam argumentum, quod 4° Phys. t. 71 et 72 scribitur, evertere potuit: nunquam enim adhuc illius fallacia observata fuit; et quamvis Scotus, D. Thomas, Philoponus et alii nonnulli contrariam Aristoteli teneant sententiam, attamen veritatem fide potius quam vera demonstratione, aut quod Aristoteli responderint, sunt consecuti. 10
Et, quidem, nullus sit qui speret posse se Aristoteli respondere et illius demonstrationem evertere, si eam proportionem concedat, quae ab eo ponitur inter velocitates eiusdem mobilis in diversis mediis. Ponit enim, ita se habere velocitatem in uno medio ad velocitatem in alio, sicut subtilitas unius medii ad subtilitatem in altero: hanc nullus hucusque negare ausus est. Nec quicquam roboris habet quod a praedictis ponitur, nempe duplex illa resistentia mobilis ad motum: altera, scilicet, extrinseca, proveniens ex medii crassitie; altera vero intrinseca, ratione determinatae gravitatis mobilis. Hoc enim fictitium quiddam est: non enim, si accurate consideremus, differunt inter se istae 20
duae resistentiae. Ut enim supra declaratum est, crassities seu (ut rectius loquar) gravitas medii facit levitatem mobilis, et medii levitas mobilis gravitatem praestat; et idem mobile modo gravius modo levius est, prout in leviori vel graviori medio erit. Nihil igitur addunt novi, ponentes duplicem illam resistentiam; cum tantummodo augeatur et minuatur pro decremento vel incremento gravitatis vel crassitiei medii. Quod si rursus concedant, augeri et minui in ea proportione in qua gravitates medii variantur, frustra tentabunt Aristotelis argumentum evertere.

1. *eadem move vero* — 4. *senctentiae* — 5. *comode* — 7. *avertere* — 8. *Tomas, Phyloponus* — 9. *attamen* ad hoc *veritatem* — 14. *se habere velocitas* — 16-17. *predictis* — 18-19. *alteram vero intrinsecam* — 19. *determinate* — 20-21. *iste due* — 23. *prestat* —

[(1)] Il tratto che segue, e che si legge in un foglietto numerato ora 80*a* e inserito tra la car. 79 *v.* e il *recto* della 80*b*, è, veramente, richiamato con un segno alle parole: « Aristoteles, 4 Phys., nitens *etc.* » (pag. 276, lin. 27), cioè al principio del capitolo testè terminato. Noi tuttavia, ravvisandovi una giunta apposta dall' Autore al capitolo medesimo, abbiamo stimato opportuno di collocarla alla fine.

Caput . . . .

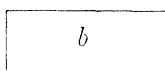
in quo error Aristotelis manifestatur,
dicentis, aërem in proprio loco gravare.

Methodus quam in hoc tractatu servabimus ea erit, ut semper dicenda ex dictis pendeant; nec unquam (si licebit) declaranda supponam tanquam vera. Quam quidem methodum mathematici mei me docuere: nec satis quidem a philosophis quibusdam servatur, qui saepius, physica elementa docentes, ea quae seu in libris De anima, seu in libris De caelo, quin et in Metaphysicis, tradita, supponunt; nec etiam 10 hoc sufficit, sed etiam, docentes logicam ipsam, continue ea in ore habent quae in ultimis Aristotelis libris tradita sunt; ita ut, dum discipulos prima docent, supponunt eos omnia scire, doctrinamque tradunt non ex notioribus, verum ex ignotis simpliciter et inauditis. Accidit autem ita addiscentibus, ut nunquam quicquam per causas sciant, sed tantum ut fide credant, quia, nempe, hoc dixerit Aristoteles. Utrum deinde verum sit quod dixerit Aristoteles, pauci sunt qui quaerant: sufficit enim his, quod eo doctiores habebuntur, quo plures Aristotelis locos prae manibus habebunt. Sed, his omissis, ad propositum revertentes, videndum est, utrum aër et aqua vere in propriis 20 locis habeant gravitatem: haec enim quaestio, solis his quae tradita sunt suppositis, explicari potest.

Aristoteles, nedum aquam in proprio loco gravem esse, verum etiam aërem, scripsit 4 Caeli t. 30; dicens, in sua regione omnia gravitatem habere praeter ignem, aërem etiam ipsum. De aëre autem statim probat a signo; dicens, quia magis trahit uter inflatus quam non inflatus, signum igitur aërem in utre habere gravitatem. Hoc idem repetit t. 39 eiusdem libri, inquiens, in sua regione unumquodque eorum, quae gravitatem habent ac levitatem, gravitatem habere: ponit enim, aërem et aquam in relatione quidem ad alia ele- 30 menta nunc esse gravia nunc quidem levia, sed absolute et in propria regione gravare tantum. Quidam vero recentiores philosophi, animadvertentes id quod Aristoteles scripsit 3° Caeli t. 28, nempe aërem utrumque motum iuvare; quatenus, scilicet, levis est, iuvare motum

4. *Metodus* — 6. *matematici* — 7, 31. *phylosophys, phylosophy.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 7-8. *sepius* — 19. *utrum* elementa *aër* —

sursum, quatenus vero gravis, motum deorsum; aliud argumentum efformarunt, dicentes: Aër magis iuvat motum deorsum, quia facilius fert gravia deorsum, quam motum sursum, quia difficilius fert levia sursum. Concluserunt, aërem necessario gravem esse censendum in regione sua. Hoc tamen omnino falsum esse, mox innotescet: et demonstrabimus, aërem et aquam in regione sua nec gravia esse nec levia; [1] demonstrabimus deinde, recentiorum philosophorum argumentum oppositum simpliciter concludere ei quod ipsi probare contendunt, nec potuisse illos argumentum invenire quod magis sibi contrariaretur. 10

Et, primo quidem, omnino inexcogitabile videtur, quomodo aër et aqua in proprio loco gravitent. Nanque aliqua pars aquae in loco aëris, hoc est in aëre ipso, gravitat, et deorsum quidem fertur quia gravitat; sed quis unquam mente concipiet, aliquam partem aquae in aqua descendere? Si enim descendet, quando erit in fundo, necesse est ut locus, in quem intrat, iam evacuetur ab alia aqua, quae coacta erit ascendere unde alia recessit; et sic iam illa pars aquae erit levis in proprio loco. 2°, Si aliqua pars aquae in aqua est gravis, vocetur, verbigratia, *a:* quia ergo pars aquae *a* in aqua est gravis et descendit, si accipiamus aliam aquae partem quae in mole aequetur ipsi *a*, necessario *a* gravior erit quam altera pars aquae; et sic aqua erit gravior quam aqua: quo quid ineptius excogitari potest? Ad exemplum autem Aristotelis de utre, respondeo quod, si foramen utris seu follis inflati sit apertum, ita ut aër, non vi compressus, in folle detineatur, non erit iam uter gravior quam non inflatus: sed si vi multum aëris in eo comprimatur, cui dubium erit quod gravitabit? Aër enim tunc, vi constrictus, gravior est aëre libero et vaganti: sicut si uter lana repleatur, deinde vero alterum tantum lanae superaddatur, vi comprimendo, quis anceps erit an gravior fiet uter necne? Pari ratione, si, verbigratia, intelligamus partem aëris in qua sit *a,* aliam vero partem aëris, in qua *b,* esse duplam ipsius *a,* tunc aër *b* in loco ignis, verbigratia, duplo gravior erit aëre *a:* si ergo [2] aër *b* vi coarcte- 30

a b

12. *pars aqua* — 23. *foramen utri* — 31. *in qua* b sit, *esse* — 33. *dupla* —

[1] Postilla marginale: « Sequitur quaestio, an detur simpliciter grave et simpliciter leve »; con evidente rimando al capitolo che segue.

[2] Cancellato di pugno di GALILEO si legge qui: « in folle qui, verbigratia, naturaliter non caperet nisi aërem *a*, vi constipetur aër *b* ».

tur, ita ut fiat moles aequalis moli *a,* erit iam aër *b* quodammodo alia aëris species gravior quam sit aër *a;* quid ergo mirum si aër *b* in aëre, cuius pars est *a,* descendet? Patet igitur ratio cur uter inflatus magis trahat: aër enim qui in ipso est, gravior est aëre circumfuso, eo quod in angustiori loco plus eiusdem materiae compraehendat. Manifestum itaque est, nullius esse roboris argumentum de utre; cum, volens ostendere aërem liberum et rarum, ut sua est natura, gravem esse, in exemplo deinde assumat aërem vi condensatum et in angusto loco compressum.

Ad argumentum deinde dicentium, aërem ideo esse gravem quia facilius fert gravia deorsum quam levia sursum, respondeo, formam istam argumentandi esse ex diametro contra argumentantes. Si enim illud medium grave existimandum est quod facilius fert gravia deorsum, aër erit iam gravior aqua: ea enim quae deorsum feruntur, facilius et citius descendunt in aëre quam in aqua. Adde: supra demonstratum est, gravia quae in aqua deorsum feruntur, tanta vi descendere, quanto eorum gravitas gravitatem molis aquae eorum moli aequalis excedit. Si ergo fuerit corpus aliquod grave, ut, verbigratia, corpus in quo *a,* cuius gravitas sit 8, gravitas autem aquae *b,* cuius moles aequetur moli *a,* sit 4, tunc solidum *a* in aqua feretur deorsum ita celeriter et facile ut 4; si vero deinde idem corpus ferretur per medium levius quam medium *b,* ita ut talis medii tanta moles quanta est moles ipsius *b* haberet tantum 3 gravitatis, tunc *a* in tali medio moveretur ita celeriter et facile ut 5. Patet, igitur, quod idem corpus *a* facilius deorsum movetur per media leviora quam per graviora: ergo necessario sequitur, quod medium eo levius existimandum sit, quo gravia in eo facilius deorsum moventur; cuius contrarium ipsi affirmabant. Cui igitur iam non apertissimum est quod, si aër adhuc levior esset, gravia deorsum facilius moverentur? Quod si sic est, sequitur, aërem ideo levem esse, quia gravia in eo facile deorsum feruntur. Opposito autem modo de levibus ratiocinantes, colligemus, medium illud grave existimandum esse, per quod levia facilius sursum feruntur; illud vero leve, per quod levia difficile ascendunt. Ergo, tum quia in aëre levia difficilius sursum moventur, tum quia in eodem gravia facilius deorsum moventur, sequitur aërem

a	*b*
8	4

20. *aequaetur* — 28. *movetur* —

magis levem quam gravem esse existimandum. Sed hoc solum concludam eorum modo argumentando; qui si bonus erit, videant ipsi quid colligatur: attamen dixerim ego, elementa in propriis locis nec gravia esse nec levia. Si enim pars aquae in aqua esset gravis, descenderet; quod non facit: et si gravis esset, quomodo, in profundo natantes, vastissimae molis aquae gravitatem non sentiremus? Ad hoc responderent ipsi: quia partes aquae super partes haerent, sicut lateres muri super lateribus incumbunt; unde, dicunt, accidit, murem existentem in muro lapidum pondus non sentire.[1] Quae quidem comparatio non satis accommodata videtur. Primo, enim, comparant aquam fluidam et labentem muro solido et consistenti: deinde, quod lateres non super humerum muris consistant, signum est, quod, ablato mure, remanet foramen ubi erat mus, nec in eo lateres labuntur; sed, ablato pisce aut homine ex aqua, non remanet locus ubi erat homo, sed statim ab aqua repletur; quod indicat, aquam inniti super pisces aut homines. Quomodo ergo solvetur problema, nisi dicamus, aquam et aërem non gravare in suis regionibus? Ita ut talis sit tota problematis explicatio: tunc dicimur gravari, quando super nos incumbit aliquod pondus quod sua gravitate deorsum tendit, nobis autem opus est nostra vi resistere ne amplius descendat; illud autem resistere est quod gravari appellamus. At quia demonstratum est, corpora quae sunt aqua graviora, in aquam demissa, descendere, et esse in aqua gravia quidem, attamen minus gravia quam in aëre; leviora autem aqua ostensa sunt, vi sub aquam impulsa, sursum attolli; quae vero sunt aeque gravia ac aqua neque sursum neque deorsum ferri, sed ibi manere ubi collocantur, dummodo tota fuerint sub aqua; ex hoc patet quod si nobis sub aqua existentibus incumbat aliquod corpus aqua gravius, ut lapis, gravabimur quidem, sed minus quam si essemus in aëre, quia lapis in aqua est minus gravis quam in aëre: si vero nobis in aqua manentibus corpus aqua levius alligatum fuerit, nedum gravabimur, verum etiam attollemur ab illo; ut patet in natantibus cum cucurbita, cum alioquin, in aëre existentes, a cucurbita gravemur; et hoc quia cucurbita in aquam impulsa fertur sursum et allevat, in aëre vero fertur deorsum et gravat: si autem in aqua existentibus aliquod corpus aeque grave ac aqua nobis immineat, neque

6. *vastissime* — 7. *herent* — 10. *accomodata* — 12. *umerum* — 25. *nequae sursum* —

[1] Postilla marginale: « Simplicius, lib. 4 Caeli t. 30 ».

ab illo gravabimur neque attollemur, quia neque sursus neque deorsum tale corpus feretur. At non invenitur corpus aliquod, quod magis aquae in gravitate aequetur quam ipsamet aqua: non ergo mirum est si aqua in aqua non descendat et gravet; diximus enim, gravari esse resistere nostra vi corpori deorsum petenti. Et eadem prorsus ratio de aëre habenda est.

Haec, meo iudicio, quicquid dicant alii, est vera problematis explicatio. Cum igitur nec aër nec aqua deorsum in suis regionibus ferantur neque sursum, ne dicantur esse aut gravia aut levia; cum
10 gravia definiantur ea esse quae deorsum feruntur, levia vero quae sursum. Et cum de motu loquimur, semper non solum gravitatis aut levitatis mobilis, sed gravitatis et levitatis medii etiam, ratio est habenda: non grave deorsum movebitur, nisi medio per quod ferri debet gravius erit; nec leve ascendet, nisi levius fuerit medio per quod movetur. Quod cum ita sit, aqua non descendet in aqua, cum aqua gravior non sit quam aqua; et cum non descendat, non erit aqua in aqua gravis. Quod si, non ut consideravit Aristoteles, sed per se, simpliciter et absolute, nullo habito respectu, quaeratur utrum elementa gravia sint, respondemus, nedum aquam aut terram aut
20 aërem, verum etiam et ignem, et si quid igne sit levius, gravitatem habere, et demum omnia quae cum substantia quantitatem et materiam habeant coniunctam. Sed quia hic contrariatur Aristoteles, ponens simpliciter leve quod nullibi gravat, examinandam iudicamus esse talem opinionem: quod quidem capite sequenti exequemur.

Caput . . . .

in quo contra Aristotelem concluditur, non esse ponendum simpliciter leve et simpliciter grave: quae etiam si darentur, non erunt terra et ignis, ut ipse credidit.

Grave et leve non nisi in comparatione ad minus gravia vel levia
30 considerarunt qui ante Aristotelem; et hoc quidem, meo iudicio, iure optimo: Aristoteles autem, 4 Caeli, opinionem antiquorum confutare nititur, suamque huic contrariam confirmare. Nos autem, antiquorum

9. *ferant* — 24. *sequaenti exequaemur* —

in hoc opinionem secuturi, tum Aristotelis confutationes, tum etiam suas confirmationes, examinabimus, confutationes quidem confirmando, confirmationes vero confutando; et hoc quidem tunc praestabimus, cum Aristotelis opinionem exposuerimus.

Definit itaque, primo, Aristoteles, illud se appellare gravissimum simpliciter, quod omnibus substat et semper ad medium fertur; levissimum vero appellat id, quod omnibus supereminet et semper sursum, nunquam vero deorsum, movetur: et haec scribit 4 Caeli t. 26 et 31. Dicit deinde, gravissimum esse terram, et levissimum ignem: et hoc t. 32 et aliis in locis. Tunc, contra ponentes in igne aliquam gravitatem, sic argumentatur: Si ignis habet aliquam gravitatem, ergo alicui substabit; at hoc non videtur; ergo [etc.].[1] Argumentum hoc non concludit. Nam ad hoc ut aliquid alicui immineat, sufficit ut eo, cui imminere debet, sit minus grave; non autem necesse est, ut omni gravitate careat: sicut ad hoc ut lignum aquae supernatet, non requiritur necessario ut lignum omni gravitate careat, sed satis est ut sit aqua minus grave; et ita, pari ratione, ad hoc ut ignis aëri immineat, sat est quod aëre sit minus gravis, nec est necessarium ut omni careat gravitate. Quare patet, nullam necessitatem habere hoc argumentum.

Argumentatur etiam hoc pacto: Si ignis aliquam habet gravitatem, ergo multus ignis gravior erit pauco; quare tardius ascendet multum ignis in aëre quam paucum: et ita, si terra habet aliquam levitatem, multum terrae, quod plus habebit levitatis, tardius descendet quam pauca terra: experientia tamen contrarium ostendit; videmus enim, multum ignem citius ascendere pauco, sicut et multam terram citius descendere: signum ergo est quod in igne est tantum levitas; et cum in multo igne plus sit levitatis, citius ascendit. Hoc quoque argumentum infirmum est. Et, primo quidem, limites transcendit.[2] Non enim valet consequentia, Si ignis absolute consideratus habet gravitatem, ergo

30. *consequaentia* —

(1) Cfr. pag. 17, (2).

(2) Ciò che viene appresso, fino alle parole « in argumentando », è sostituito marginalmente al tratto seguente, cancellato di pugno di GALILEO: « Cum enim dicit, Multum ignis in loco aëris plus habebit gravitatis quam paucum, non bene hoc deducit. Cum enim dicimus, ignem habere aliquam gravitatem, dicimus de igne absolute et nullo ad aliud habito respectu considerato: quare non valet consequentia, Ergo in aëre plus habebit gravitatis multum ignis quam paucum; nam in aëre nulla pars ignis habet gravitatem, cum ascendat ». E prima aveva cominciato, ed è altresì cancellato: « Nam etiam a me non negabi[tur] ».

multum ignis in aëre gravius erit pauco: ignis enim in aëre nullam habet gravitatem. Sed ita est argumentandum: Ignis, absolute consideratus, habet gravitatem: ergo ubi ignis habet gravitatem, multum ignis multam habebit gravitatem; et ubi ignis habet levitatem, ut in aëre, ibi multum ignis multam habebit levitatem, paucum vero paucam. Constat ergo Aristotelis fallacia in argumentando. 2°: falsum est quod asserit, nempe, multum ignem citius ascendere quam paucum, aut multam terram velocius descendere quam paucam; ut supra demonstravimus.

10 3°, argumentatur: Si ignis habet gravitatem, erit iam multum ignis pauco aëre gravius: quod quidem pro absurdo maximo ponit, sicut si dicamus, Si terra habet levitatem aliquam, erit aliqua pars terrae levior aliqua parte aquae: quod falsum inquit esse, quia videmus, quamlibet terrae particulam sub aquam descendere, et quamlibet ignis portionem in aëre sursum ferri. Quod quidem argumentum magis infirmum est ceteris omnibus: quis autem est adeo stultus, ut non credat, multum aquae gravius esse pauca terra, et multum aëris pauca aqua, et multum ignis pauco aëre? Neque obstat quod dicit Aristoteles: Videmus terram in aqua descendere. Nam, 20 cum haec dicit, iam non sibi constat: nanque, cum dicimus aquam habere gravitatem, non dicimus habere gravitatem in sua regione, ubi, ut demonstratum est, nullam habet aut gravitatem aut levitatem; sed dicimus, multum aquae gravius esse pauca terra in loco ubi aqua etiam habeat gravitatem, ut, verbigratia, in aëre. Nam si valeret illa argumentandi ratio, concluderem etiam, paucum plumbi gravius esse maxima trabe, quia plumbum in aqua descendit, trabes autem non: at verum quidem est quod plumbi paucum gravius est trabe in loco ubi trabes nullam habeat gravitatem; sed si volumus loqui de gravitate trabis, oportet ponere trabem in loco ubi habeat 30 gravitatem. Similiter, cum dicit, Quaelibet particula aquae in aëre descendit, ergo quantumvis aëris levius est particula aquae; hoc verum erit in eo loco, ubi aër nullam habet gravitatem, aqua vero habet: sed hoc non erit loqui de gravitate absoluta, ut loquimur. Nanque, si ponamus multum aëris in loco ubi aër etiam gravet, ut in igne aut vacuo, ibi profecto gravius erit pauca aqua. Neque concludatur, Ergo velocius descendet: qui enim ita concluderet, osten-

16. *qui autem* — 22-23. *levitate* —

deret se ignorare, unde tarditas et velocitas motus oriatur. Non enim valet, Saccus stuppa confertus in aëre gravior est pauco plumbo, ergo in aëre citius descendet: stultus enim non haec diceret, nec ullus qui quae supra dicta sunt intellexerit. Sic de igne est ratiocinandum: multum enim ignis gravius erit pauco aëre; non tamen in aëre, ubi ignis nullam habet gravitatem, sed in alio loco ubi ignis quoque gravet, ut esset in vacuo aut in medio leviori quam sit ignis.

Hic mehercule taedet et pudet, quod verba sint iactanda ad solvenda tam puerilia argumenta tanquam crassas subtilitates, quales illae sunt, quas, contra antiquos, toto 4 Caeli inculcat Aristoteles: nihil enim roboris, nihil doctrinae, nihil concinnitatis aut venustatis habentes, et quarum fallacias quisque cognoscet, si quae supra dicta sunt intellexerit. Sicut cum dicit, Videmus terram omnibus substare, ignem vero superesse; oportet, Aristotelem habuisse Lyncei oculos, si vidit utrum in visceribus terrae sit aliquid quod terra sit gravius necne, et an super ignem sit aliquod corpus levius. Sed, absque Lyncei oculis, caecus videre poterit, multa esse terra graviora, ut metalla omnia, quibus liquefactis terra supernatat, ut ipsi argento, quod dicunt, vivo; et non solum est argento vivo levior terra, sed plusquam decies levior. Quomodo ergo metalla accipiunt gravitatem suam a terra, si quam terra longe sunt graviora; cum tamen, si ex terra, aqua, aëre et igne constarent, longe leviora esse deberent quam sola terra? Patet ergo, multa esse terra graviora. Cum ergo dicit: Duo sunt loca contraria, medium et extremum, accipiens pro extremo lunae concavum; ergo oportet, quae in illis sunt esse contraria; quod non erit, nisi terra ponatur omni carens levitate, ignis vero ab omni gravitate vacuus: argumentum nullam habet necessitatem; quam etiam si haberet, centro contrariatur etiam eodem pacto concavum aquae et aëris, sicut concavum ☽; nec, tamen, quae sub concavo aëris sunt, omni carent gravitate.[1] Quod vero de levitate ignis scribit, dicens quod, si submoveatur aër, ignis non descendet, ut aër submota aqua, demonstratione indiget: quod non probavit Aristoteles, nisi dicas quod dixerit, Sicut terra non ascendit in medicorum cucurbitulis quia gravissima est, ita ignis non descendet quia levissimus. Sed non valet proportio: quia, non quod

8. *tedet* — *et* erubesco *pudet* — 9-10. *quales* multae *illae* — 14. *igne* — 14, 16. *lincei* —

[1] Le parole da « centro » a « carent » gravitate » nell' autografo sono sottolineate, ed hanno marginalmente questa postilla: « Hoc idem scribit Plato in Timaeo ».

terra sit gravissima, non ascendit, sed quia non est fluida; nam neque lignum ascenderet, cum tamen sit levius aqua, quae ascendit; ascenderet tamen mercurius, quamvis terra gravior, quia fluidus; et sic ignis descenderet, quia non solidus sed fluens habetur.[1] Sed, amabo, si elementa, ut ipse vult, ad invicem transmutantur, quando ex aëre gravi fit ignis, quid de illa gravitate aëris? An forsan adnihilatur? Sed, si adnihilatur, cum rursus ex igne fit terra, unde manat gravitas? an forsan gravitas, quae aliquid est, ex non gravitate, quae nihil est? Sed amplius: si ignis omni caret gravitate, ergo et omni 10 densitate carebit; densum enim consequitur grave: sed quod omni caret densitate, id vacuum est: ergo ignis vacuum. At quid absurdius? Sed, demum, quomodo unquam poterit quis ignem imaginari substantiam cum quantitate coniunctam gravitatem non habere? Hoc profecto omnino irrationabile videtur. Et cum dicimus, terram omnium esse gravissimam, quia omnibus substat, cogimur, velimus nolimus, dicere terram ideo esse gravissimam, respectu aliorum, quia omnibus substat. Substare enim omnibus et omnium esse gravissimum, idem sunt: et hoc patet; quia, si gravissimum est quod omnibus substat, si omnia auferantur, non poterit amplius gravissimum dici, cum nulli 20 substet. Dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium, quibus substat; et idem de levitate ignis dicendum est. Concludimus igitur, non posse aliquid dici gravissimum nulla habita ratione aliorum quae minus gravia sunt, cum gravissimum non possit definiri aut mente concipi nisi quatenus minus gravibus substat; et, ita, levissimum non posse dici nisi in comparatione ad minus levia, quibus supereminet; nec corpus levissimum esse id quod omni careat gravitate, hoc enim est vacuum non corpus aliquod, sed id quod illis, quae habent gravitatem, est minus grave. Nec tamen dixerim, non inveniri in rerum natura aliquid quod omnibus sit gravius, et aliquid 30 quod omnibus sit levius, hoc est minus grave; sed solum haec duo negamus, id posse considerari absolute, non habita ratione aliorum, et, etiam, talia esse terram et ignem. Multa enim sunt graviora quam

1. *terra si gravissima* — 2. *nequae* — 5. *ipsae* — 29. *natura aliquod* —

[1] Aggiunta marginale: « Grave et leve » per sursum et deorsum definiuntur: si ergo » est simpliciter grave et simpliciter leve, » erit simpliciter deorsum et simpliciter sur» sum. At simpliciter deorsum et simpliciter » sursum loca non sunt: alterum enim est » indivisibile punctum; alterum vero, sim» plex superficies. »

terra, quae quidem videmus: et possent etiam esse aliqua igne leviora, ut exhalationes aliquae, quae super ignem advolarent; sed hoc non possumus audacter affirmare, quia super ignem non fuimus. Quod si ignis est, non tamen omni caret gravitate; hoc enim vacui est: quare etiam ignis, si submoveatur aër, descendet, si vacuum sub ipso relinquatur aut aliquod aliud medium igne levius. Descendunt enim omnia, dummodo medio, per quod ferri debent, sint graviora, ut supra est ostensum; nec repugnat in vacuo fieri motus, ut similiter declaratum est. At nunc non descendit ignis, quia aër, per quem ferri deberet, gravior est ipso igne, et non quia ignis nullam habeat 10 gravitatem: sicut nec aër descendit, quia ferri deberet per aquam, quae, cum sit aëre gravior, hoc non patitur; nec, quia aër non descendit, dicendum est aërem omni carere gravitate.

Caput . . . .

in quo contra Aristotelem et Themistium demonstratur, in vacuo solum differentias gravitatum et motuum exacte discerni posse.

Themistius, Aristotelis opinionem sequens, de vacuo loquendo, haec super t. 74, 4[i] Phys., scribit: Cum vacuum itaque cedat aequaliter, sed neque cedat quidem (cum enim id nihil sit, subtilis hominis est putare vacuum cedere), ita fit ut differentiae gravium et levium, idest 20 rerum momenta, tollantur, et, quod sequens est, omnibus quae moventur aequalis et indiscriminata velocitas accidat. Quanto autem haec falsa sint mox innotescet, cum, quomodo in solo vacuo possint vera gravitatum et motuum discrimina dari, et in pleno nullo haec inveniri posse, declaraverimus.

Et, primo quidem, sicut inter philosophos variae de eadem re opiniones certo testantur testimonio, eorum nullum veritatem detegisse (si enim semel ab aliquo inventa esset, statim et nulla controversia, quae sua est natura, omnibus se videri et cognosci permisisset), sic etiam in mediis variis variae eorundem corporum gravitatum proportiones, a 30 nullo medio vera et naturalia pondera determinari, firmo arguunt argumento. Quo enim medium gravius est, eo maior inter gravitates solidorum est differentia. Quod quidem ut adhuc facilius intelligatur, ea,

2. *exalationes* — 15, 17. *Temisti....* — 16. *differentiae* — 28. *invencta* —

quae supra demonstrata sunt, in memoriam reducantur. Demonstratum est itaque, verbigratia, solidum aliquod minus in aqua quam in aëre ponderare, quanta est gravitas in aëre molis aquae aequalis solidi moli: ut si sint duo solida *a*, *b*, gravitas autem *a* in aëre sit 8, gravitas vero *b* sit 6, sint autem eorum moles aequales, quibus etiam aequetur moles aquae *c*, cuius gravitas in aëre sit 3, patet, ex supra dictis, gravitatem *a* in aqua esse 5, *b* vero gravitatem esse 3. In aqua igitur gravitatum *a*, *b* maius erit discrimen, sicut inter 5 et 3 maior est

10 discrepantia quam inter 8 et 6. Quod si, rursus, fuerit aliquod medium gravius aqua, cuius gravitas sit, verbigratia, 5, erit in eo gravitas *a* 3, gravitas vero *b* 1. Et sic patet quomodo in mediis gravioribus maior semper est differentia gravitatum; in aëre enim gravitas *a* est sesquitertia gravitatis *b;* in aqua, superbipartiens tertias; in alio medio graviori, tripla: at quis dicet, magis in hoc quam in illo medio veras solidorum esse gravitates? Nullus profecto: sed verius certe dicetur, in nullo eorum pondera exacta haberi. Cum enim in omni medio gravium gravitates tantum imminuantur, quantum illius medii pars aequalis moli solidi ponderaret, patet quod in illo solum medio in-
20 tegrae et non imminutae solidorum habebuntur gravitates, cuius nulla fuerit gravitas: tale autem solum est vacuum. In caeteris autem mediis gravia tantum solummodo ponderant et gravant, quantum graviora sunt mediis illis (si enim essent aeque gravia ac medium aliquod, in tali medio nihil gravarent): quod cum in vacuo, similiter, tantum gravent solida, quantum eorum gravitate vacui gravitatem superant; superent secundum totam suam gravitatem, cum vacui nulla sit gravitas; sequitur quidem, necessario, in vacuo solo posse veras gravium gravitates haberi: quare et talium gravitatum discrimina ibi solum erunt.

Similiter etiam de motuum velocitatibus et earum proportionibus
30 est sentiendum. Quis enim eas in mediis plenis inveniri dicet, si alia est mobilis velocitas in hoc medio, alia in illo, alia in alio, et in alio etiam nulla, ut ligni in aqua? estque, similiter, alia proportio velocitatum in aëre, alia in aqua, alia in medio graviori, alia in medio leviori; ut facile quisque ex his, quae supra scripta sunt, invenire poterit? Ac demum, cum velocitates mobilium, in medio in quo mo-

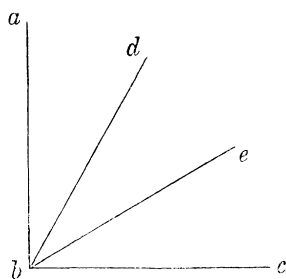
1. *memoria* — 2. *itaquae* — 4. *sint* itaque *duo* — 5. *aequaetur* — 9. *maior erit* — 14. *sexquitertia* —

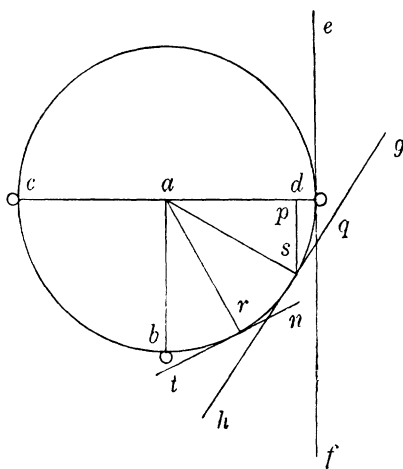
ventur, gravitates; et proportiones consequenter velocitatum, gravitatum proportiones, sequantur; haecque non nisi in vacuo dari contingat; in vacuo etiam solo velocitatum discrimina vera et naturalia contingere, dubio procul est asserendum.

Caput . . . .

in quo agitur de proportionibus motuum eiusdem mobilis super diversa plana inclinata.

Quaestio, quam nunc explicaturi sumus, a philosophis nullis, quod sciam, pertractata est: attamen, cum de motu sit, necessario examinanda videtur illis, qui de motu non mancam tractationem tradere 10 profitentur. Est autem quaestio non minus necessaria, quam elegans et subtilis. Quaeritur enim cur idem mobile grave, naturaliter descendens per plana ad planum horizontis inclinata, in illis facilius et celerius movetur quae cum horizonte angulos recto propinquiores continebunt; et, insuper, petitur proportio talium motuum in diversis inclinationibus factorum. Huius quaestionis exitus, cum primum exquirere tentassem, visus est non omnino faciles habere explicatus: attamen, cum diligentius rem examinarem eiusque demonstrationem in sua principia resolvere conarer, tandem comperi, huius demonstrationem, sicut et aliorum quae prima fronte nimis ardua videntur, ex notis 20 et manifestis naturae principiis ortum ducere. Quae quidem notiones, tanquam ad illius explicationem necessarias, nunc primum exponemus.

Et primo, ut melius omnia intelligantur, quaesitum exemplo declaremus. Sit itaque linea *ab*, ad centrum mundi tendens, quae ad planum horizonti aequidistans sit perpendicularis; in plano autem horizonti aequidistanti sit linea *bc;* ex puncto autem *b* educantur lineae quotcunque, quae cum linea *bc* angulos acutos contineant, sintque lineae *bd, be.* Quaeritur igitur cur mobile, descendens, citis- 30 sime descendat per lineam *ab;* per lineam vero *bd,* citius quam per *be,* tardius tamen quam per *ba;* et per lineam *be,* tardius

13, 14, 25, 26. *orizont....* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 22. *necessaria* — 28. *quotcunquae* — *cum* plano *linea* —

quam per *bd:* quaeritur insuper quanto velocius per *ba* quam per *bd,* et hic quam per *be,* mobile descendat. Ut igitur haec consequi possimus, prius hoc est considerandum, quod etiam supra animadvertimus: scilicet, quod manifestum est, grave deorsum ferri tanta vi, quanta esset necessaria ad illud sursum trahendum; hoc est, fertur deorsum tanta vi, quanta resistit ne ascendat. Si itaque inveniamus quanto minori vi trahitur sursum grave per lineam *bd* quam per lineam *ba,* erit iam inventum quanto maiori vi descendat idem grave per lineam *ab* quam per lineam *bd;* et, similiter, si inve-
10 niamus quanto maior vis requiritur ad sursum impellendum mobile per lineam *bd* quam per *be,* erit iam compertum quanto maiori vi descendet per *bd* quam per *be.* Sed tunc sciemus quanto minor vis requiratur ad sursum trahendum mobile per *bd* quam per *be,* quando cognoverimus quanto eiusdem mobilis maior erit gravitas in plano secundum lineam *bd,* quam in plano secundum lineam *be.* Procedamus itaque ad inquisitionem talis gravitatis. Et [1] intelligatur libra *cd,* cuius centrum *a,* et in puncto *c* pondus aequale ponderi alii quod sit in puncto *d.* Si itaque intelligamus, lineam *ad,* manente puncto *a,* moveri versus *b,*
20 in primo puncto *d* descensus mobilis erit veluti per lineam *ef;* quare per lineam *ef* descensus mobilis erit secundum gravitatem mobilis in puncto *d.* Rursus, quando mobile erit in puncto *s,* in primo puncto *s* suus descensus erit veluti per lineam *gh;* quare mobilis per lineam *gh* motus erit secundum gravitatem quam habet mobile in puncto *s.* Et rursus, quando
30 mobile erit in puncto *r,* tunc illius descensus in primo puncto *r* erit veluti per lineam *tn;* quare mobile per lineam *tn* movebitur secundum gravitatem quam habet in puncto *r.* Si

8. *vi* deorsum moveatur *descendat* — 18. *alio* — *punto* —

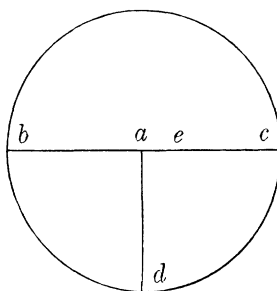
[1] Qui l'Autore, come attraverso alle cancellature può leggersi, aveva da prima dato al suo pensiero la forma seguente: « Et » intelligatur linea *ab*, quae, manente puncto *a*, » circunduci possit et circulum describat; et » ex puncto *b* pendeat pondus *o*; et intelli» gatur, rursus, libra *cd*, cuius centrum *a*; et » in puncto *c* adhaereat [il ms.: *adhereat*] aliud » pondus aequale ponderi *b*; et aliud, *b* aequale, » sit in puncto [il ms.: *punto*] *d* ».

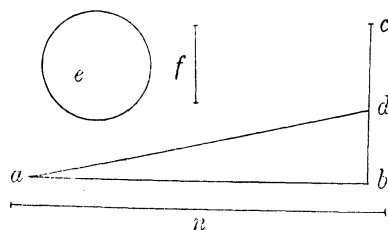
itaque ostendamus, mobile in puncto *s* minus esse grave quam in puncto *d*, erit iam manifestum quod illius motus erit tardior per lineam *gh* quam per *ef*: quod si, rursus, ostendamus, in *r* mobile adhuc minus esse grave quam in puncto *s*, erit iam manifestum quod tardior erit motus per lineam *nt* quam per *gh*. Atque iam manifestum est, mobile in puncto *r* minus gravare quam in puncto *s*; et in *s*, quam in *d*. Pondus enim in puncto *d* aequeponderat ponderi in puncto *c*, cum distantiae *ca*, *ad* sint aequales: sed pondus in puncto *s* non aequiponderat ponderi *c*. Ducta enim linea ex puncto *s* perpendiculari super *cd*, pondus in *s*, respectu ponderis in *c*, est ac si penderet ex *p*; sed pondus in *p* minus gravat quam pondus in *c*, cum distantia *pa* sit minor distantia *ac*. Et, similiter, pondus in *r* minus gravat quam pondus in *s*: quod itidem patebit ducta perpendiculari ex *r* super *ad*, quae secabit ipsam *ad* inter puncta *a*, *p*. Manifestum est igitur quod mobile maiori vi descendet per lineam *ef* quam per lineam *gh*, et per *gh* quam per *nt*. Sed quanto maiori vi moveatur per *ef* quam per *gh*, ita innotescet: extensa, scilicet, linea *ad* extra circulum, quae secet lineam *gh* in puncto *q*. Et quia tanto facilius descendit mobile per lineam *ef* quam per *gh*, quanto gravius est in puncto *d* quam in puncto *s*; est autem tanto gravius in puncto *d* quam in *s*, quanto longior est linea *da* quam linea *ap*; ergo mobile eo facilius descendet per lineam *ef* quam per *gh*, quo linea *da* longior est ipsa *pa*. Eandem ergo proportionem habebit celeritas in *ef* ad celeritatem in *gh*, quam linea *da* ad lineam *pa*. Est autem sicut *da* ad *ap* ita *qs* ad *sp*, hoc est obliquus descensus ad rectum descensum: constat igitur, tanto minori vi trahi sursum idem pondus per inclinatum ascensum quam per rectum, quanto rectus ascensus minor est obliquo; et, consequenter, tanto maiori vi descendere idem grave per rectum descensum quam per inclinatum, quanto maior est inclinatus descensus quam rectus. Sed haec demonstratio intelligenda est nulla existente accidentali resistentia (aut mobilis, aut plani inclinati, asperitas; vel etiam mobilis figura): sed supponendum est, planum esse quodammodo incorporeum, vel saltem exactissime expolitum et durum, ne, dum mobile super planum gravat, inclinaret planum, et, quodammodo tanquam in fovea, in eo quiesceret. Necesse est etiam, mobile esse expolitissimum, et figura quae motui non resistat, qualis

7. *equaeponderat* — 9. *equiponderat* — 10. *est* sicut *ac* — 31. *resistentia* si[cut] *aut* —

esset perfecta sphaerica, et, item, materia durissima, aut fluida ut aqua. Quae omnia si ita disposita fuerint, quodcunque mobile super planum horizonti aequidistans a minima vi movebitur, imo et a vi minori quam quaevis alia vis. Et hoc, quia videtur satis creditu difficile, demonstrabitur hac demonstratione.

Sit itaque circulus, cuius centrum *a,* et libra *bc* mobilis super centro *a,* et horizonti aequidistans; a centro vero *a* ducta sit perpendicularis *ad,* ad mundi centrum tendens; et ex puncto *d* imaginetur pendens quodcunque pondus. Manifestum est iam quod pondus in *d,* dum move-
10 tur versus *c,* necessario ascendit. Dico igitur, quamcunque vim puncto *b* impositam posse movere pondus in *d,* et necessario movere. Intelligatur enim aliquod pondus, quantumvis parvum, ex puncto *b* pendens; et sicut pondus in *d* ad pondus in *b,* ita fiat linea *ba* ad aliam, cui aequalis ponatur linea *ae.* Si itaque *d* pendeat ex puncto *e,* tunc aequeponderabit cum pondere in *b;* nec alterum ab altero movebitur, nec lanx inclinabitur. At pondus in *d* ex *a* pendens levius est quam pendens ex *e,* quia non solum centro est propinquius appensum, verum ex
20 ipso centro pendens: necesse est ut pondus in *d,*

pendens ex *a,* a pondere in *b* moveatur, et lanx inclinetur ex parte *b,* et *d* ascendat. Ergo, si a quacunque vi quodcunque pondus in *d,* nedum movetur, verum etiam attollitur, quid ergo mirum est, idem pondus *d* ab eadem vel minori vi, quam sit vis in *b,* in plano non ascendente moveri? Amplius: mobile, nullam extrinsecam habens resistentiam, in plano sub horizonte quantulumcunque inclinato naturaliter descendet, nulla adhibita vi extrinseca; ut patet in aqua: et idem mobile in plano quantulumcunque super horizontem erecto non nisi violenter ascendit: ergo restat, quod in ipso horizonte nec naturaliter nec violenter mo-
30 veatur. Quod si non violenter movetur, ergo a vi omnium minima moveri poterit. Quod etiam aliter demonstrare possumus: nempe, quodcunque mobile, nullam extrinsecam resistentiam patiens, a vi quae minor sit quacunque vi proposita, in plano quod nec sursum nec deorsum tendat, moveri posse. Ad cuius demonstrationem hoc supponimus: nempe, mobile grave quodcunque a minori vi moveri

3. *equidistante* — 7. *equidistans* — 7-8. *perpendicularis* ab — 15. *equeponderabit* — 24-25. *ascendente moveatur* — 27. *adibita* — 34. *dendat* —

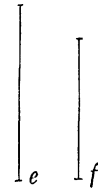
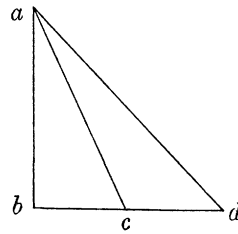
posse per planum aequidistans horizonti, quam per planum supra horizontem inclinatum. Sit itaque planum horizonti aequidistans secundum lineam *ab,* cui ad rectos angulos sit *bc;* et mobile sit sphaera *e;* sit autem quaecunque vis *f:* dico, sphaeram *e*, nullam extrinsecam et accidentalem resistentiam habentem, posse per planum *ab* moveri a minori vi quam sit vis *f*. Sit vis *n,* quae potest sursum trahere pondus *e;* et sicut vis *n* ad vim *f,* ita sit *ad* linea ad lineam *db*. Ex his, itaque, quae supra de- 10 monstrata sunt, poterit sphaera *e* sursum trahi per planum *ad* a vi *f:* ergo per planum *ab* a minori vi, quam sit *f,* movebitur sphaera *e*. Quod fuit demonstrandum.[1]

Hic autem non me praeterit, posse aliquem obiicere, me ad has demonstrationes tanquam verum id supponere quod falsum est: nempe, suspensa pondera ex lance, cum lance angulos rectos continere; cum tamen pondera ad centrum tendentia concurrerent. His responderem, me sub suprahumani Archimedis (quem nunquam absque admiratione nomino) alis memet protegere. Ipse enim hoc idem in sua Parabolae quadratura supposuit; et hoc, fortasse, ut eo longius alios se excedere 20 ostenderet, quo etiam ex falsis vera haurire posset: nec tamen dubitandum est, ipsum concludere falsum, cum conclusionem eandem prius geometrica alia demonstratione probasset. Quare, aut dicendum est, suspensa pondera vere cum lance rectos continere angulos, aut nihil referre si rectos contineant, sed tantum sufficere ut aequales sint; quod forte probabilius erit: nisi velimus dicere, hanc potius esse geometricam licentiam; sicut dum idem Archimedes supponit, superficies habere gravitatem, et alteram altera graviorem esse, cum tamen revera omni sint expertes gravitate. Et haec quae demonstravimus, ut etiam supra diximus, intelligenda sunt de mobilibus ab omni 30

1. *equidistante* — 1-2. *horizonte* — 2. *itaquae* — *equidistans* — 7. *vis* f. Fiat n. *Sit* — 12. *trai* — 20. *hoc* quidem *fortasse* — 21. *aurire* — 25. *referri* —

[1] Aggiunta marginale: « Ex hoc constare potest, non esse motum mixtum ». [A « mixtum » l'Autore aveva soggiunto « nisi circularem »; e poi cancellò.] « Cum enim violentus gravium sit a centro, naturalis vero ad centrum, non potest ex his componi motus, qui [il ms.: *quod*] partim ascendat, partim vero descendat: nisi forte dicamus, talem motum mixtum esse qui circa mundi centrum super circuli circumferentia fit. Sed iste melius dicetur neuter quam mixtus: mixtus enim de utroque participat, neuter vero de nullo ».

extrinseca resistentia immunibus: quae quidem cum forte impossibile sit in materia invenire, ne miretur aliquis, de his periculum faciens, si experientia frustretur, et magna sphaera, etiam si in plano horizontali, minima vi non possit moveri. Accedit enim, praeter causas iam dictas, etiam haec: scilicet, planum non vere posse esse horizonti aequidistans. Superficies enim terrae sphaerica est, cui non potest aequidistare planum: quare, plano in uno tantum puncto sphaeram contingente, si a tali puncto recedamus, necesse est ascendere: quare merito a tali puncto non quacunque minima vi poterit removeri 10 sphaera.

Et ex his quae demonstrata sunt, facile erit aliquorum problematum solutionem assequi: qualia haec sunt. Primo: datis duobus planis inclinatis, quorum rectus descensus idem sit, invenire proportionem celeritatum in eis eiusdem mobilis. Sit enim rectus descensus *ab*, et planum horizontis sit *bd*, et sint obliqui descensus *ac*, *ad*: quaeritur iam, quam proportionem habeat celeritas in *ca* ad celeritatem in *ad*. Et, quia sicut tarditas in *ad* ad tarditatem in *ab*, ita est linea *da* ad lineam *ab*, ut supra ostensum est; sicut autem *ab* linea ad lineam *ac*, ita tarditas 20 in *ab* ad tarditatem in *ac*; erit, ex aequali, sicut tarditas in *ad* ad tarditatem in *ac*, ita *da* linea ad lineam *ac*: quare et sicut celeritas in *ac* ad celeritatem in *ad*, ita linea *da* ad lineam *ac*. Constat ergo, eiusdem mobilis in diversis inclinationibus celeritates esse inter se permutatim sicut obliquorum descensuum, aequales rectos descensus compraehendentium, longitudines.

Rursus, possumus plana inclinata invenire, in quibus mobile idem datam in celeritatibus servet proportionem. Sit enim data proportio quam habet linea *e* ad *f*; et sicut *e* ad *f*, in prae- 30 cedenti figura ita fiat *da* ad *ac*: erit iam absolutum quod quaerebatur. Possunt etiam alia similia problemata resolvi: ut, datis duobus diversi generis mobilibus, mole aequalibus, planum ita inclinatum constituere, ut quod velocius, motu recto, altero movebatur, in hoc plano eadem velocitate descendat qua alterum motu recto. Sed quia haec et similia ab his, qui quae supra

3. *magnam sphaeram* — 4. *movere* — *preter* — 6, 7. *equidist....* — 6. *terre* — 26. *equeles* — 27. *Rursus* dato mo[bili] *possumus* — 28. *Sint* —

dicta sunt intellexerint, facile inveniri possunt, prudentes omittimus: hoc solum animadvertentes, quod, sicut supra dictum de motu recto, ita etiam in his motibus super planis accidit non servari has proportiones quas posuimus, tum propter causas mox allatas, tum etiam quod per accidens est quod mobile levius in principio sui motus citius descendat quam gravius: quod unde accidat, suo loco declarabimus; quaestio enim haec ex illa pendet, in qua quaeritur cur motus naturalis intendatur celeritas. Sed, ut saepius diximus, hae demonstrationes supponunt, nulla esse extrinseca impedimenta, seu mobilis figurae, seu plani aut mobilis asperitatis, seu medii in contrarias aut in easdem 10 partes moti, seu extrinseci motoris virtutis urgentis aut retardantis motum, et similia: de his enim accidentibus, eo quod innumeris modis accidere possint, regulae tradi nequeunt. Simili ratione considerandum erit de motu sursum.

Et haec de motu in planis inclinatis dicta sufficiant. Restat autem ut capite sequenti aliquid de motu circulari dicamus; quaerendo, primum, utrum proportionalis sit motui recto necne, et utrum sit violentus an naturalis.

Caput . . . .

in quo contra Aristotelem concluditur, 20
rectum et circularem motum esse inter se proportionatos.

Aristotelem parum in geometria fuisse versatum, multis in locis suae philosophiae apparet; sed in hoc potissimum, ubi asserit, motum circularem motui recto non esse proportionatum, quia, scilicet, recta linea curvae non est proportionata aut comparabilis: quod quidem mendacium (indignum enim est nomine opinionis), nedum intima et magis recondita geometriae inventa, Aristotelem ignorasse, verum et minima etiam principia huius scientiae, demonstrat. Nanque, quomodo dixit rectam et circularem non esse proportionatas, si ad hoc, ut quantitates inter se proportionem habeant, sufficit ut minor possit 30 toties multiplicari ut alteram excedat? [1] An forsan chorda arcus, quae

7. *questio* — 8. *sepius* — *haec demonstrationes* — 16. *querendo* — 17. *proportionale* — 31. *corda* —

[1] Da prima l'Autore, come attraverso alle cancellature può leggersi, aveva scritto: « si » quantitates inter se proportionem habent, » quarum minor potest toties multiplicari ut » alteram excedat? » Dopo « quantitates » aveva pure scritto, e poi cancellò: « illae sunt ».

arcu minor est, in se saepius multiplicata, arcus longitudinem non excedet? At si excedet, cur dicitur ab Aristotele, arcum et chordam non esse proportionata?

Non tamen adhuc desunt qui contendant Aristotelem salvare, dicentes, Aristotelem hoc solum sibi voluisse, nempe, curvum et rectum non esse inter se comparabilia. Sed isti sunt geometriae longe imperitiores quam Aristoteles, quandoquidem, dum conantur ipsum non errasse ostendere, errorem illi tribuunt qui longe gravior est illo, a quo ipsum purgatum reddere conantur. Et primo quidem, quonam loci in 10 geometria invenerunt, mentionem fieri de proportione aut non proportione curvi et recti, cum proportio non inveniatur nisi ubi maius et minus est, hoc est ubi quantitas est? Curvum autem aut rectum quis unquam quantitates dixerit? At quam ineptiam maiorem potuisset unquam excogitare Aristoteles, quam dicere, curvum et rectum non esse proportionatos aut comparabiles? Esset enim hoc ut si quis diceret, trigonum et quadratum non esse comparabiles, quia trigonus habet tantum tres angulos, quadratum vero quatuor. Sed haec ad quid? cum Aristoteles hoc non voluisset, quod ipsi volunt. Dicit enim haec verba, 7 Phys. t. 24: Si recta et curva sunt comparabiles, accidit rectam esse 20 aequalem circulo; sed comparabiles non sunt. Haec sunt illius verba. Verum, ut eos convincam ut nunquam aufugere possint, hoc pacto dicam. Non certe negabunt, planam superficiem ad aliquam sui partem habere proportionem: quod si sic est, iam habeo intentum. Circulus, enim, quadrato inscriptus, est illius quadrati aliqua pars; ergo quadratum ad circulum habet aliquam proportionem: sed quadratum ad circulum sibi inscriptum est sicut quadrati peripheria ad circuli circumferentiam: quare quadrati peripheria, quae est ex lineis rectis, ad circuli curvam circumferentiam habet proportionem. Sed quid ulterius progredior? Aristoteles temere dicit, Non datur recta aequalis circuli 30 circumferentiae: quod falsum esse demonstratur a divino Archimede in suis Lineis spiralibus, propositione...; ubi circumferentiae circuli circa spiralem primae revolutionis recta linea aequalis invenitur. Neque dicas: Hoc latuit Aristotelem, quia Archimedes Aristotele est multo recentior. Nam, si Aristotelem latuit demonstratio inveniendae rectae curvae aequalis, latuit etiam demonstratio probans non dari rectam curvae

1. *sepius* — 2. *cordam* — 12. *autem autem rectum* — 15-16. *si quis trigonum* — 22. *superficem* — 26, 27. *periferia* —

aequalem; quare non debebat temere asserere, non dari talem rectam. Sed amplius: quis est tam caecus, cui lateat quod, si fuerint duo rectae aequales, quarum altera incurvetur, erit illa curva rectae aequalis? Aut, si circulus super lineam rectam circumducatur, quis dubitabit, circulum in una revolutione lineam rectam pertransire suae circumferentiae aequalem? Quare motum rectum curvo esse aequalem et in quavis proportione proportionatum, non amplius dubitemus.

Caput . . . .

in quo de motu circulari quaeritur, an sit naturalis an violentus. 10

De motu circulari aliqua dicturi, primo ipsum ita distinguemus. Motus itaque circularis vel fit super mundi centrum, vel extra. Nunc autem videamus, an qui fit circa mundi centrum sit violentus nec ne; ut, verbigratia, si marmorea sphaera esset in mundi centro, ita ut centrum eius a mundi centro non differret. Huius quaesiti solutionem habebimus, si quid sit naturalis et quid violentus motus declaretur.

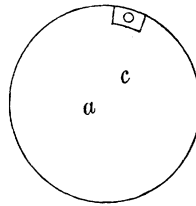
Motus itaque naturalis est dum mobilia, incedendo, ad loca propria accedunt; violentus vero est dum mobilia, quae moventur, a proprio loco recedunt. Haec cum ita se habeant, manifestum est, sphaeram super mundi centrum circumvolutam neque naturali neque violento 20 motu moveri. Cum enim sphaera gravis sit, et gravium locus sit centrum, moveanturque gravia secundum suae gravitatis centrum; si iam sphaerae esset centrum gravitatis in centro mundi, in quo, dum sphaera circumducitur, maneret; manifestum est quod neque naturaliter nec violenter moveretur, cum ad proprium locum nec accederet nec recederet. Ubi animadvertendum est, quod si sphaera esset consimilium partium, ita ut centrum gravitatis et magnitudinis idem esset, tunc illius centrum a centro mundi non differret; quod si dissimilium esset partium, ita ut centrum suae gravitatis a centro magnitudinis differret, tunc centrum gravitatis esset idem cum centro mundi, cen- 30 trum vero magnitudinis diversum. Sed, quomodocunque se haberet, dummodo centrum gravitatis esset idem cum centro mundi, sphaera in centro mundi nec naturaliter nec violenter circumduceretur. Unum-

2. *qui est* — *cecus* — 3. *erit* certo *illa* — 12. *itaquae* — 31. *diversus* —

quodque enim eorum, quae moventur, secundum gravitatis suae centrum movetur: quod si centrum gravitatis non differat a centro mundi, tunc sphaera, super centro suae gravitatis circumvoluta, nec naturaliter nec violenter movebitur.

Sed hic duo quaeri possunt: primo, utrum sphera heterogenearum partium, cuius centrum magnitudinis esset in centro mundi, centrum vero gravitatis a mundi centro distaret, utrum, inquam, talis sphaera violenter moveretur nec ne; 2°, si sphaera esset in centro mundi, nec naturaliter nec violenter circumageretur, quaeritur, utrum, accepto 10 motus principio ab externo motore, perpetuo moveretur nec ne. Si enim non praeter naturam movetur, videtur quod perpetuo moveri deberet; sed si non secundum naturam, videtur quod tandem quiescere debeat.

Ad primum itaque redeuntes, dicimus, sphaeram heterogenearum partium, cuius centrum gravitatis a magnitudinis centro differret, praeter naturam quidem et vi ita manere, ut eius centrum magnitudinis esset in centro mundi, centrum vero gravitatis distaret; non autem praeter naturam et vi moveri. Ut, verbigratia, sit sphaera, cuius magnitudinis centrum sit *a*, quod a centro mundi non diffe- 20 rat; sit autem heterogenea, ut, verbigratia, si sphaera esset lignea, sed tamen, ex parte in qua *o*, esset plumbi frustrum; centrum autem gravitatis talis sphaerae esset inter centrum *a* et *o*, ut, verbigratia, in *c*. Manifestum est, quod in tali loco non nisi violenter retinebitur. Cum enim gravia appetant centrum, et ad ipsum secundum

suae gravitatis centrum moveantur, ergo sphaerae centrum gravitatis *c* naturaliter ad centrum mundi *a* moveretur: quare extra illud violenter detinebitur. Non tamen extra mundi centrum violenter circumageretur: nanque, in tali circulatione, centrum gravitatis circa mundi 30 centrum circulum describeret, ad ipsum nec accedendo nec recedendo. Quod cum ita sit, nec naturaliter nec violenter circumgirabitur: naturaliter enim, ut supra etiam diximus, tunc moveretur, quando in motu ad centrum mundi accederet; violenter vero, si, dum movetur, ab eodem recederet. Ex quo patet error quorumdam dicentium, Si caelo una adderetur stella, caeli motus aut cessaret aut tardior eva-

5, 14, 20. *eterogen....* — 9. *queritur* — 15. *centrum gravitas* — 22-23. *esset* in linea quae *inter* — 35. *celi* —

deret. Horum enim neutrum accideret: cum enim, ex eorum etiam sententia, caeli circumvolutio circa mundi centrum fiat, addita stella aut aliud grave pondus superadditum nec iuvabit nec retardabit motum; cum tale pondus, in tali circulatione, nec acquirat nec amittat de accessu aut recessu a centro, ad quod sua gravitate ferretur. Decipiuntur, ergo, talia dicentes, in hoc: quod, primo, statuunt, vim motricis intelligentiae esse ita resistentiae caeli proportionatam, ut ipsum hac, qua nunc movet, celeritate movere possit, nec maiori; quod si, additione alicuius stellae, augeatur caeli resistentia, tunc, inquiunt, caeli motus ab eadem vi motrice segnior causabitur. Ducuntur autem, 10 meo iudicio, ad hoc ita credendum, quia vident apud nos ut qui magnam rotam movet, si ex altera parte magnum superaddatur pondus, tunc magis laborabit, aut motus tardior evadet: non autem animadvertunt, causam talis effectus esse quia rota movetur extra centrum mundi; ita ut, quando pondus superadditum ex imo rotae loco ad supremum ferri debet, tunc praeter naturam movetur, cum sursum tendat, a mundi centro recedens. Quod si rota super mundi centrum circumageretur, quis unquam dixerit eam a pondere impediri, cum pondus in circulatione nec accedat aut recedat a mundi centro? Pari ratione de caelo est iudicandum. Tunc enim stella motum retardare 20 poterit, quando a loco in quem naturaliter tenderet removebitur: sed nunquam hoc in circulatione facta circa mundi centrum contingit, quia nunquam sursum et nunquam deorsum movetur: non ergo ex stellae additione motus tardabitur.

Ad secundum, quod supra quaerebatur, non est hic responsionis locus; videndum enim prius est, a quo moveantur quae non naturaliter moventur.

In motu itidem circulari qui extra mundi centrum fit, est distinguendum de mobili: an, scilicet, consimilium sit partium, vel dissimilium. Et si mobile sit consimilium partium, ut, verbigratia, sphaera 30 marmorea, quae super axem moveatur, motus iste nec naturalis erit nec violentus; cum sphaerae gravitatis centrum nec accedat nec recedat a mundi centro, et tanta sit gravitas partium sphaerae ascendentium quanta est partium descendentium, ita ut semper sphaera sit in aequilibrio. Attamen per accidens est quod talis circulatio sit

13. *laborabit* movens et *aut* — 14. *quia* talis *rota* — 15-16. *supraemum* — 16. *preter* — 20. *celo* — 35. *equilibrio* —

violenta: quia, scilicet, est axium super cardinibus resistentia. Cum enim contingat sphaeram extra proprium locum esse, contingit etiam ipsam gravare et substentaculo egere; quare axis sphaerae extremitates, super cardinibus gravantes, motum impediunt. Verum quo magis axis extrema subtilia et expolita fuerint, eo minus resistentiam patientur: ita ut si imaginabimur indivisibilia esse, tunc ab illis nulla resistentia proveniet. Accidit etiam, talem motum a superficie sphaerae retardari, si superficies rudis et scabrosa extet: aër enim circumfluus, et in superficiei concavitatibus retentus, motum impediet, non autem 10 iuvabit, ut aliquis credidit; quod suo loco explicabitur. Quod si sphaera heterogenea fuerit, ita ut habeat centrum gravitatis extra centrum molis, circumducatur autem super centrum magnitudinis, hic, praeter ceteras causas per accidens supra allatas, erit etiam causa per se cur motus talis sit non, ut alter, nec naturalis nec violentus, sed nunc naturalis nunc vero sit violentus. Cum enim centrum gravitatis circa centrum magnitudinis in tali circulatione circulum describat, quando ex imo ad supremum locum ascendet, vi movebitur, cum a centro mundi recedat; cum vero ex supremo in imum tendit, natura certe feretur. Sed quia non quantum natura descendit, tantum vi potest 20 attolli ab impetu accepto (cuius causa suo loco explicabitur), hinc fit ut maior sit difficultas in ascensu quam propensio in descensu: ex quo sequitur, tum ex hoc tum propter alias causas per accidentia, ut magis violenti naturam sapiat quam naturalis.

A quo moveantur proiecta.

Aristoteles, sicut fere in omnibus quae de motu locali scripsit, in hac etiam quaestione, vero contrarium scripsit: et profecto non mirum hoc est; quis enim ex falsis vera colliget? Non poterat Aristoteles tueri, motorem debere esse coniunctum mobili, nisi diceret, proiecta ab aëre moveri. De hac itaque sua opinione multis in locis testimonium fecit,[1]

7. *superficiae* — 9. *retenctus* — 11. *eterogenea* — 12. *centrum* suae *magnitudinis* — 17. *supraemum* — 22. *accidentes* (e prima aveva scritto *accidens*) — 23. *ut* potius *magis* — 26. *questione* — 28. *nisi* dixisse[t] *diceret* —

[1] Postilla marginale: « 4 Phys. 68; 8 » Phys. t. 82; 3 De caelo t. 28; in libello De » somniis, cap. 2; lib. De divinatione per » somnum, ca. 2, sectione 11, prob. 6 ».

quam, quia a nobis confutanda est, in medium afferemus; eamque (fusius enim ab expositoribus declaratur) sic breviter perstringemus.

Vult igitur Aristoteles, motorem, ut, verbigratia, proicientem lapidem, priusquam lapidem relinquat, pellere etiam partes aëris contiguas, quas, inquit, similiter movere alias partes, has alias, et sic successive; lapidem autem, a proiciente relictum, deinde ferri a partibus illis aëris; et sic fieri motum quendam lapidis discontinuum, et non esse unicum motum sed plures.[1] Huc conatus est aufugere Aristoteles et eius sectatores, qui sibi suadere non potuerunt quomodo posset mobile a virtute impressa moveri, aut quid ista esset virtus. Verum, 10 ut altera opinio verissima innotescat, hanc prius Aristotelis funditus evertere conabimur; alteram vero de virtute impressa, quoad licuerit, declarabimus et exemplis illustrabimus.

Contra igitur Aristotelem sic arguo. Sint partes aëris, quae mobile movent, A, B, C, D, E; quarum motori contigua sit A. Aut igitur partes istae moventur omnes simul, aut una post aliam: si A, B, C, D, E moventur omnes simul, peto, quiescente motore, a quo moveantur; et sic deveniendum erit ad virtutem impressam: si prius movetur A quam B, similiter peto, quiescente A, a quo moveatur B. Rursus, motus violentus, ex eodem Aristotele,[2] velocior est in medio quam in principio: 20 ergo pars aëris C, a B impulsa, velocius movetur quam B; ergo et idem C velocius impellet D, quam A, B, C, D, E ipsa a B impulsa fuerint; quare D velocius quoque impellet E, quam ipse a C impulsus fuit; et sic consequenter: quare motus violentus semper augebitur. 2°: argumentum est de sagitta a chorda impulsa, et etiam contra spirantem boream, quae tamen citissime volat. Huic argumento nil aliud adversarii respondent, nisi quod, quamvis alte spiret aura, tamen aër contra ventum fertur, accepto impetu ab arcu: nec pudet eos talia puerilia iactare. At quid ad simile argumentum dicent? Quando triremis contra nitentem fluvium remis impellitur, et, exemptis ex 30 aqua remis, cymba adhuc per magnum spatium contra decursum aquae invehitur, quis tam caecus est qui aquam impetu quam maximo ad contrarias ruere non aspiciat? aquam, inquam, naviculae contiguam,

1. *afferemus.* Ita igitur hanc suam *eamque* — 10. *impraessa* — *virtus* intelligere. *Verum* — 12. *conabimus* — 23. *fuerit* — 25. *corda* — 26. *que* —

---

[1] Postilla marginale: « 8 Phys. t. 28 ». [2] Postilla marginale: « 2° Caeli t. 35 ».

nec hilum quidem, ob navis impetum, a naturali cursu deflectentem?[1] 3°: si medium est quod defert mobilia, unde est quod, cum quis eodem tormento iaculat globum ferreum cum quo tamen etiam feratur lignum sive stuppa aut aliquid leve, ita tamen ut grave praecedat; unde, inquam, accidit quod ferrum per longissimum spacium cietur, stuppa autem, postquam per aliquod spacium ferrum prosequuta fuerit, sistitur ac in terram decidit? Si ergo est medium quod utrumque portat, cur plumbum vel ferrum longissime portat, stuppam vero non item? An ne facilius est aëri movere gravissimum ferrum quam levissimam stuppam aut lignum? 4°: non bene sibi constare videtur Aristoteles. Nam, 3° Caeli t. 27, inquit: Si quod movetur neque grave neque leve fuerit, vi movebitur; et quod vi movetur, nullam gravitatis aut levitatis resistentiam habens, in infinitum movetur. Textu autem sequenti inquit, proiecta a medio ferri: cum igitur aër nec gravitatem habeat nec levitatem, a proiciente motus in infinitum movebitur, et semper eadem velocitate; ergo etiam in infinitum portabit proiecta, nec fatigabitur, cum semper eadem vi moveatur. Huius tamen contrarium experientia docet. 5°: intelligatur sphaera marmorea exacte rotunda et expolita, quae super axe, duobus cardinibus inhaerente, moveri possit; deinde accedat motor, qui utrasque axis extremitates extremis digitis contorqueat. Tunc certe sphaera per longum tempus girabit: et tamen nec aër a motore fuit commotus; nec potest aër in sphaeram agere, illam impellendo, cum nunquam locum mutet et, cum sit expolita, nullas habeat cavitates in quas possit aër irruere: quin aër penitus immotus circa spheram manebit; ut patet si lumen sphaerae appropinquetur, qui nec extinguetur nec movebitur.

Hae sint rationes quibus satis superque confutari credimus ineptam illam sententiam, quam, qui sibi suadere non possunt quid sit illa virtus impressa, tueri conantur. Nunc autem, ut sententiam nostram explicemus, inquiramus, primo, quid sit ista virtus motiva, quae a proiciente in proiecto imprimitur. Dicimus ergo, illam esse

8. *portat cum plumbum* — 20. *inherente* — 21. *axium extremitates* — 25. *paenitus* — 28-29. *inepta illa sententia* — 30. *impraessa* — 31. *quod sit* —

[1] Aggiunta marginale: « Quando lignum, naturaliter descendens in aëre, incidit in aquam, tunc medium non motum est a proiciente; et virtus illa motiva, quae in aëre est naturalis, in aqua transit in praeternaturalem: et remanet in eodem loco, in ipso mobili, in quo erat dum naturaliter descendebat in aëre ».

privationem gravitatis, cum mobile sursum impellitur; cum vero deorsum, esse privationem levitatis. Quomodo autem proiciens possit, sursum dirigendo grave, ipsum gravitate privare et leve reddere, non mirabitur is qui non miratur quomodo ignis possit privare ferrum frigiditate, introducendo calorem. Movetur, igitur, sursum mobile a proiciente, dum in manu illius est et gravitate privatur; movetur, similiter, motu alterativo ferrum ad calorem, dum ferrum est in igne et ab eo privatur frigiditate: virtus motiva, nempe levitas, conservatur in lapide, non tangente qui movit; calor conservatur in ferro ab igne remoto: virtus impressa successive remittitur in proiecto a proiciente absente; calor remittitur in ferro, igne absente: lapis tandem reducitur ad quietem; ferrum, similiter, ad naturalem frigiditatem redit: motus ab eadem vi magis imprimitur in mobili magis resistenti quam in eo quod minus resistit, ut in lapide magis quam in pumice levi: et calor, similiter, acrius imprimitur ab eodem igne in durissimo et frigidissimo ferro quam in tenui et minus frigido ligno. Ridendus esset qui diceret, aërem excalefactum iam ab igne, igne extincto aut procul remoto, in ferro conservare calorem; cum etiam in frigidissimo aëre candescat ferrum: plusque ridendus est qui ab aëre immoto et saepius in contrarium nitente mobilitatem in proiecto conservari crediderit. At quis non dicet, ferrum in aëre frigido ab eius frigiditate citius refrigerari? at quis sanae mentis non dicet, aërem, aut manentem aut in contrarium nitentem, motum impedire?

Sed esto aliud pulcrius exemplum. Miraris quid ex manu proicientis exeat et in proiectum imprimatur; et non miraris quid e malleo exeat et in horologii campanam transferatur, et unde tantus sonus e silente malleo in silentem campanam traducatur, et quomodo in ea, absente qui percussit, conservetur? Pulsatur a pulsante campana; movetur a movente lapis: privatur campana silentio; privatur lapis quiete: introducitur in campanam qualitas sonora contraria eius naturali silentio; introducitur in lapidem qualitas motiva contraria illius quieti: conservatur in campana sonus, absente qui pulsavit; conservatur in lapide motus, absente qui movit: remittitur successive in campana qualitas sonora; gradatim remittitur in lapide qualitas

2. *privationem gravitatis. Quomodo* — 20. *sepius* — 22. *sane* — 25. *exto* — 26. *miraris quod* — 27, 31. *campana* — 32. *lapide* —

motiva. At quis sanae mentis dicet, esse aërem qui continue campanam pulsat? Nanque, primo, movetur a malleo unica tantum aëris particula: verum si quis manum super campanam imponat, et in contrarias partes mallei, sentiet statim torporem quendam acrem et mordacem per totum metallum pervagantem. 2°: si aër pulsat et sonat in campana, cur flante maximo vento silet ea? An mollius verberat auster, qui mare totum turres moeniaque subvertit, quam parvus malleus, qui vix movetur? 3°: si esset aër in aere, non autem aes in aëre, quod sonaret, iam omnes campanae eiusdem figurae idem 10 emitterent sonum; quin etiam lignea vel saltem plumbea vel marmorea, ut aerea, streperet campana. Sed, demum, sileant qui dicunt, aërem esse qui sonat vel sonum defert: tremit enim campana dum sonum emittit, et, absente pulsante, tremor motus et sonus in ea remanet et conservatur; quod quidem aëri tribuere, ut tantam molem moveat a malleo vix motus, omnem excedit rationem. Ad rem igitur revertendo, cur mirantur illi, quomodo possit a movente in mobili imprimi qualitas motiva, non autem quomodo a malleo possit imprimi sonus et motus quidam trepidationis in campana?

Sed, amplius, dicunt illi, se non posse mente concipere, quomodo 20 gravissimus lapis possit evadere levis, virtute motiva a proiciente accepta: quae quidem, cum sit levitas, leve, mobili inhaerens, ipsum reddet: attamen dicunt ipsi, ridiculum prorsus esse credere, lapidem post motum sursum levem evasisse et minus ponderare quam antea. Verum isti de rebus non iudicant sano ac rationali discursu. Nanque neque ego dixerim, lapidem, post motum, levem factum esse, sed suam primam ac naturalem gravitatem retinere: sicut etiam ferrum candens frigiditate caret; post autem calorem, suam eandemque frigiditatem resumit. Et non est quod miremur, lapidem, dum movetur, levem esse: nanque inter lapidem in actu illo motus existentem et quodcunque aliud leve, nulla 30 differentia assignari poterit; cum enim leve illud dicamus quod sursum fertur, lapis autem sursum fertur, ergo lapis levis est dum sursum fertur. Sed dices, leve illud esse quod sursum naturaliter fertur; non autem, quod vi. Ego autem dicam, leve id naturaliter esse quod sursum naturaliter fertur; leve autem id praeternaturaliter aut per accidens aut vi esse, quod sursum praeter naturam per accidens et vi

1. *sane* — 7. *meniaque* — 8. *ere* — *es* — 9. *campane* — 10-11. *vel* stamnea *marmorea* — 21. *inherens* — 31. *leve* —

fertur. Talis autem est lapis a virtute impulsus: et in lapide sua nativa et intrinseca gravitas eo deperditur modo, quo deperditur etiam dum in mediis se gravioribus ponitur. Nam lapis qui, verbigratia, mercurio supernatat nec descendit, omnem amittit suam gravitatem; imo et adeo gravitatem amittit et levitatem induit, ut multae etiam extrinsecae gravitati advenienti (ut si quis eum deorsum premat) strenue resistat: et lignum quoque adeo in aqua fit leve, ut non nisi vi deorsum comprimi possit. Attamen nec lapis nec lignum suam naturalem gravitatem deperdunt, verum, e gravioribus illis mediis exempta, propriam gravitatem resumunt: sic proiectum, a vi impel- 10 lente liberatum, suam veram et intrinsecam gravitatem, descendendo, prae se fert.

Dubitant, amplius, qui contrarias tuentur partes, in qua mobilis parte recipiatur illa virtus, in superficie, nempe, vel in centro, vel in alia particula. His breviter respondeo, ut mihi prius declarent in qua parte ferri recipiatur calor; et ego deinde illis dicam ubi virtus recipiatur motiva, eamque ponam ubi ponunt calorem: et si calor recipiatur in superficie tantum, in sola superficie dicam recipi virtutem; et si in centro, in centro; et si dixerint, recipi calorem ubi prius erat frigiditas, dicam ego, levitatem extraneam eas ingredi 20 partes, in quibus antea domestica gravitas insidebat.

Mirantur, demum, adversarii, quomodo eadem manus facultatem habeat, modo levitatem, modo gravitatem, modo autem etiam id quod neque grave neque leve videtur, imprimendi. At cur non potius mirantur, quomodo nunc quicquam velint, paulo autem post idem nolint; et hoc credant, et de eodemmet nunc haesitent et dubitent, interdum etiam non credant? Verum si, ut haec, ex voluntate pendet posse nunc brachium attollere, mox deprimere, inde in diversas movere, et habet brachium, a voluntate gubernatum, ut nunc gravet, nunc allevet; cur mirandum est, id quod a brachio gravatur gravitatem reci- 30 pere, id autem quod allevatur levitate indui?

Verum, postquam non a nostro proposito dissonat, non sileam errorem quendam fere communem: eorum, nempe, qui credunt, aërem et aquam, quia fluida sunt, facillime et citissime, aëremque

9. *verum a e gravioribus* — 9-10. *mediis* liberatis *exemptis* — 11. *intrinsecam descendendo* 14. *superficie nanque vel* — 25-26. *nolint* quin et sepi[us] *et hoc* — 26. *esitent* — 27. *ex* eorum *voluntate* — 31. *levitatem* —

praesertim, posse moveri; quo ducti crediderunt, proicientem magis aërem quam proiectum movere, et aërem proiecta portare. Verum longe aliter se res habet: ut etiam interdum ipsi fatentur, qui, cum principe suo Aristotele, nunc, ut proiecta possit ferre, dicunt aërem ob levitatem suam celerrime moveri, cum fere nullam resistentiam habeat; nunc autem dicunt, ea quae nec gravitatem nec levitatem habent non posse moveri, quia oportet quod movetur resistere: atque, ita dicentes, eadem nunc credunt nunc negant, prout suae intentioni melius quadrant. Res tamen ita se habet, ut mobile, quo levius erit, 10 eo quidem facilius movetur dum motori est coniunctum, sed, a movente relictum, brevi tempore impetum acceptum retinet: ut patet si quis iaculetur pinnam, tantam adhibens vim quantam si deberet iaculari libram plumbi; nam facilius quidem movebit pinnam quam plumbum; attamen diutius in plumbo servabitur virtus impressa quam in pinna, et multo longius iaculabitur. Quod si aër esset qui proiectum portaret, quis unquam credet, aërem facilius plumbum quam pinnam laturum esse? Videmus itaque, quo quicquam levius fuerit, eo quidem facilius moveri, sed minus impetum acceptum retinere: quare, cum aër, ut supra demonstratum est, nullam in proprio loco habeat gravitatem, facil- 20 lime quidem movebitur, sed tamen impetum acceptum minime servabit. Cur autem levia impetum non retineant, inferius demonstrabimus.

Nec est ullius momenti exemplum, quod tradunt, de calculo in lacum proiecto; a quo, dicunt, aquam motam in circulum per longissima spacia moveri. Falsum enim est, primo, quod aqua moveatur: ut patet si in aqua fuerint ligna vel paleae supernatantes, quae ab aquae vorticibus de loco minime movebuntur, sed tantum paululum attollentur ab undis, nec circulorum circumferentias sequentur. 2°: non valet comparatio in aëre, cuius a proiciente non movetur superficies, sicut sola aquae superficies a calculo est quae movetur; 30 quae etiam aquae extrema superficies ideo attollitur et deprimitur, quia resistentiam habet ne attollatur et in locum aëris feratur: verum in medio aëre non potest virtus motiva imprimi, quia tunc aër nullam habet resistentiam, cum ex loco in locum alterius medii non trudatur. Et hoc contingeret etiam in medio aquae, quae impetum acceptum non conservaret, cum illius motus nullam habeat inclinationem; non, enim, naturalem, quia non moveretur ad locum suum,

12. *adibens* — 14. *impraessa* — 22. *exemplum quem tradunt* — 23. *lacu* — 27. *sequaentur* —

cum iam ibi sit; nec violentam, cum non trudatur in locum alterius medii.

Hic fuit communis error eorum qui dixerunt, proiecta a medio moveri. Contingit autem non nunquam, opiniones quasdam inter homines, quamvis falsas, diu remanere; quia prima fronte aliquam veritatis speciem prae se ferunt, et ob id nullus est qui accuratius scrutari curet, an sit ut creditur. Tale quiddam est quod creditur de rebus sub aqua existentibus, quas communis opinio asserit maiores, quam vere sint, apparere.[1] Cum autem talis effectus causam invenire non possem, tandem, ad experientiam accedens, inveni, nullo modo denarium in aquae profundo manens maius apparere, sed potius minus: quare arbitror ego, eum, qui primus hanc protulit sententiam, in hanc deductum fuisse opinionem aestivo tempore, cum interdum pruna vel alii fructus in vitreo calice aqua pleno, cuius figura conoidis superficiem referat, imponuntur; quae quidem, aspicientibus ita ut radii per vitrum transmittantur, longe maiora quam sint appareant. Verum non aqua, sed calicis figura, talis effectus causa; ut fusius in commentariis super Magnam Ptolemaei Constructionem declaravimus, quae (Deo favente) brevi edentur.[2] Signum autem huius est, quod, oculo super aquam posito, ita ut non intercedente medio vitro prunum intueri queat, non maius apparet.

Concludamus igitur tandem, proiecta nullo modo moveri a medio, sed a virtute motiva impressa a proiciente. Nunc autem prosequamur ostendere, hanc virtutem successive diminui; nec posse in motu violento duo puncta assignari, in quibus eadem fuerit virtus motiva.

Caput . . . .

in quo virtutem motivam successive in mobili debilitari ostenditur.

Cum itaque, in capite superiori, proiecta a virtute impressa moveri, determinatum sit, patet motum violentum esse unum et continuum,

1. *ibi* esset *sit* — 4. *quaedam* — 7-8. *rebus* in *sub* — 11. *profundum* — 13. *estivo* — 14. *alios* — 26-27. *Caput.... virtutem* — 27. *ostendit* —

[1] Aggiunta marginale: « Et est alius » error communis quorumdam qui dicunt, » quamlibet speculi particulam totam ima- » ginem repraesentare ».

[2] Per ciò che concerne i commentari sopra l'Almagesto di Tolomeo, che qui l'Autore accenna di esser per pubblicare tra breve, veggasi l'Avvertimento.

non autem plures et interruptos, ut credidit Aristoteles. Quod cum ita sit, nec motus violentus infinitus sit, sequitur necessario, virtutem illam, a proiciente impressam, continue in proiecto remitti; nec posse dari in eo motu duo puncta temporis, in quibus eadem virtus motiva sit et non debilior. Quod ut adhuc clarius appareat, hac utar demonstratione: supponendo prius, idem mobile ab eadem virtute, in eodem medio et super eandem lineam, eadem cum velocitate moveri. Hoc supposito, sit linea, super quam fit motus, linea *ab;* et motus fiat ex *a* in *b;* et, si fieri potest, inveniantur in linea *ab* duo puncta in quibus 10 eadem sit virtus impellens, sintque *c, d.* Quia igitur tam in *c* quam in *d* eadem est virtus motiva et idem est medium, idemque est mobile et eadem linea in qua fit motus, ergo mobile ex puncto *d* eadem velocitate movebitur, qua ex puncto *c* motum est: verum ex puncto *c* ita motum est, ut ex *c* ad *d* eadem semper velocitate latum sit, nec virtus debilior evasit: ergo ex *d* quoque, per lineam aequalem lineae *cd,* eadem cum velocitate ciebitur, eadem manente virtute impressa. Non enim maior est ratio cur ex *c* in *d* eadem maneat virtus, non autem ex *d* in linea, versus *b,* aequali lineae *cd;* cum eadem sit virtus, idem mobile, idem medium, eademque linea motus. 20 Quare, eadem argumentatione repetita, demonstrabitur, motum violentum nunquam remitti, sed eadem velocitate semper et in infinitum ferri, eadem semper manente virtute motiva: quod certe absurdissimum est: non ergo verum est, in motu violento posse duo puncta assignari, in quibus eadem maneat virtus impellens. Quod demonstrandum fuit.

b
d
c
a

Caput . . . .

in quo causa accelerationis motus naturalis in fine,
longe alia ab ea quam Aristotelici assignant, in medio affertur.

Magis certe inventu quam explicatu difficilis est causa, cur natu- 30 ralis motus velocitas in fine augeatur; eamque aut nullus hucusque invenit, aut, siquis interdum eam innuit, mancam quidem et defectuosam tradidit, et quae etiam a communibus philosophis recepta non

1. *interrupti* — 3, 16. *impraess....* — 6. *suponendo* — 9. *inveniant* — 10. *eandem* — *sit* motus *virtus* — 12. *puncto* d tanta *eadem* — 13-14. *puncto ita* — 14. *latum est* — 17. *eadem* sit *maneat* — 29. *invenctu* —

fuit. Huius tamen, non dicam admirabilis, sed necessarii effectus, causam cum interdum disquirerem (nunquam, enim, quae ab Aristotele traditur[1] arrisit), diu anxius fui, nec quod plene satisfaceret inveniebam. Verum, causa (meo tamen iudicio) verissima reperta, prima quidem fronte laetatus sum: verum, cum eam diligentius examinarem, non nulla difficultate carere suspicatus sum: sed tandem, omni difficultate temporis progressu exempta, exactam eam quidem et certissimam nunc in medium afferam. Sed prius, de more nostro, quid roboris in se habeat causa quae ab Aristotele redditur, prius perpendemus.

Et, primo, sciendum est, recentiores quosdam asserere, hanc causam 10 Aristotelem tribuere aëris partibus, quae terga mobilis verberant, eo ad replendum vacuum recurrentes: a qua verberatione, inquiunt ipsi, motus naturalis augumentatur. Atque hoc non sensisse Aristotelem aperte ex his quae leguntur p.° Caeli 89 colligere est, ubi apertis verbis inquit: Naturalis motus non per extrusionem, ut quidam crediderunt, iuvatur; nam hoc pacto esset motus violentus, qui in fine remittitur, non autem augetur, ut naturalis. Patet ergo quomodo Aristoteles hanc opinionem non modo non teneat, verum respuat: et merito quidem est respuenda. Nam, quod dicunt de vacuo, aut relinquitur post terga mobilis vacuum, aut non: 20 si non, cur dicunt decurrere aërem ad vacuum replendum? at si relinquitur, cur non dicunt mobile quoque retrocedere ad vacuum replendum, et sic potius a tali causa retardari motum, non autem iuvari? 2°: accipiatur mobile aliquod, de quo non possit dubitari a tergo ab aëre impelli; quale esset rombus solidus ex duobus conis constans, utrinque in acutissimam cuspidem desinens. Hoc certe non poterit ab aëre impelli, cum illius figura non habeat in quod percutiat aër. 3°: ea, quae violentia moventur, non citius moventur quam id a quo moventur: verum aër, dum ad terga mobilis movetur, vi movetur (in sua enim regione natura quiescit): non ergo citius mo- 30 veri potest quam id a quo movetur. Movetur autem a corpore illo descendente; ergo non velocius movebitur aër quam mobile descendens: quod si non velocius movetur, illud certe impellere non poterit;

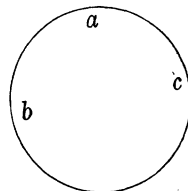
5. *letatus* — 18. *non modo teneat* — 25. *rombum solidum* —

[1] Postilla marginale: « Voluit Aristo- » teles augeri motus celeritatem, quia illius » gravitas magis conferretur et corrobora- » retur [*corroboretur*] accedendo ad proprium » locum: vide D. Thomam in com. super t. 88 » p.ⁱ Caeli, in fine ».

necessarium enim est ut, si quis currentem ad easdem partes, ad quas currit, impellere voluerit, ut velocius eo currat, et ad easdem partes, ad quas currens, concitetur. Hoc autem in naturali mobili non accidit, imo aër ad contrarias partes movetur: ut si sphaera *abc* descendat, circumfluus aër, ex partibus *b*, *c* ad terga mobilis *a* decurrens, sursum, respectu motus sphaerae deorsum, movebitur. Quod etiam ipsi fatentur, dum dicunt medium motui resistere, quia est scindendum: si ergo scindendum est medium, non certe medium ad easdem 10 partes, ad quas mobile, movebitur. Ergo aut quiescet, aut ad contrarias, aut saltem tardius, si velimus ad easdem moveri, quam mobile, movebitur: quod cum ita sit, quomodo motum iuvabit? 4°: isti causam per se motus accelerationis non quaerunt, sed tantum causam per accidens adducunt; per accidens, enim est, quod mobile in pleno moveatur, et quod illius velocitas aut impediatur aut iuvetur a medio: nos autem quaerimus, cur mobile naturale, ut naturaliter movetur a propria gravitate, nulla habita ratione medii, velocius in fine quam in medio, et hic quam in principio, moveatur; et quomodo de ratione motus necessarium sit, in prin- 20 cipio segniorem esse. Haec contra huius opinionis sequaces.

Alii dixerunt, mobile ideo in fine velocius moveri, quia pauciores medii partes sunt illi scindendae; et ideo, cum minorem habeat resistentiam, velocius ferri crediderunt. Verum ridicula, nedum falsa, est haec sententia: nam, si hoc esset verum, sequeretur, lapidem ab altissima turri descendentem tardius in medio turris moveri, quam si idem ab humillimo loco in terram decideret, et ob id minorem etiam ictum facere. Quod ut clarius intelligatur, sit linea *abc*, sitque *ac* longe maior quam *cb*: dico igitur quod si ex *a* descenderet lapis, tardius moveretur cum esset circa *c*, quam, si idem lapis ex *c* di- 30 mitteretur, prope *b*; quia, scilicet, pauciores partes aëris mobili scindendae essent cum esset circa *b*, ex *c* demissus, quam cum esset circa *c*, ex *a* veniens. Addi etiam potest, quod lapis descendens ex *a* eodem impetu in terram irrueret, quo si ex *c* descenderet: et ratio est quia, ex *a* descendens, quando erat paulo sub *c*, non velocius movebatur quam ex *c* descendens, cum esset paulo sub *c*, quia non pauciores tunc restabant scindendae partes aëris quam nunc; ex qua scis-

a
c
b

14. *querunt* —

sione inquiunt ipsi pendere motus celeritatem. Haec autem omnia quam sint absona, nullus est qui ignoret.

Verum, caeterorum omissis sententiis, ut veram, quam credimus, huius effectus causam indagemus, hac resolutiva methodo utemur. Quia igitur grave mobile (loquamur autem de motu naturali deorsum, a gravitate proveniente: nam, hoc cognito, contrario discurrentes modo de motu sursum iudicabimus) descendens, tardius movetur in principio, ergo necessarium est, illud minus esse grave in principio sui motus quam in medio vel in fine; cum certo sciamus, ex demonstratis in primo libro, velocitatem et tarditatem, gravitatem et levitatem sequi. Si 10 igitur inventum fuerit, quomodo mobile et cur in principio motus sit minus grave, erit certe causa inventa cur tardius descendat. Verum naturalis et intrinseca mobilis gravitas certe non est diminuta, quia nec diminuta est moles nec densitas illius: restat ergo, imminutionem illam gravitatis esse praeternaturalem et accidentariam. Si ergo invenerimus, quomodo praeternaturaliter et extrinsece mobilis gravitas minuatur, erit certe inventum propositum. At gravitas illa non imminuitur ob medii gravitatem; nam tam in principio motus quam in medio idem est medium: restat ergo, a violentia aliqua extrinseca et de foris adveniente mobilis gravitatem diminutam esse (his duobus 20 tantum modis mobile per accidens leve evadere contingit).[1] Si igitur, rursus, inveniamus, quomodo a vi extrinseca possit allevari mobile, erit, rursus, inventa causa tarditatis. At virtus impressa a proiiciente non solum interdum minuit gravis gravitatem, verum etiam saepius adeo leve ipsum reddit, ut magna velocitate sursum advolet: videamus ergo et diligenter perscrutemur, an forte virtus ista sit causa diminuendae gravitatis mobilis in principio sui motus. At illa certe est virtus, inquam, a proiciente impressa, quae motum naturalem segniorem in principio facit: qua ratione autem id praestare possit,

4. *causam* in medium afferamus *indagemus* — *metodo* — 6. *proveniens* — 14. *est* quantitas *moles* — 17. *invenctum* — 20. *adveniens* — 21. *levem* —

---

[1] Aggiunta marginale: « Accidit dupliciter posse diminui gravitatem: vel ob » medii gravitatem, vel a virtute impressa » [il ms.: *impraessa*]. Quamvis Benedictus » Pererius dixerit, medium non posse gravitatem diminuere, dum scripsit ita adversus Aristotelem: Non recte concludit » Aristoteles, quia in motu naturali crescit » velocitas, etiam in mobili crescere debere » gravitatem: nam si lapis moveatur per » spacium aliquod, priori parte densius atque crassius, posteriori autem rarius et » tenuius, procul dubio motus erit velocior » in fine; idque accidet non propter incrementum gravitatis. Haec libro 14, cap. 3, » prope finem ».

ad declarandum properemus. Mobile grave ad hoc ut violenter sursum moveri possit, necessaria est virtus impellens maior gravitate resistenti; alioquin gravitas resistens non posset vinci, nec, consequenter, grave sursum ferri. Fertur, ergo, sursum mobile, dum motiva virtus impressa maior est gravitate resistente. Cum autem ista virtus, ut demonstratum est, continue debilitetur, deveniet tandem adeo diminuta, ut mobilis gravitatem non amplius vincet, et tunc non ulterius impellet mobile: sed tamen non ideo in fine motus violenti erit adnihilata virtus illa impressa, sed tantum adeo erit diminuta, ut non amplius gravitatem mobilis superet, sed illi aequabitur; et, ut uno verbo dicam, in mobili non amplius dominabitur virtus sursum impellens, quae est levitas, sed ad paritatem cum mobilis gravitate redacta erit: et tunc, in ultimo puncto motus violenti, nec grave nec leve erit mobile. Sed amplius, suo more decrescente virtute impressa, incipit praedominari gravitas mobilis; quare et mobile descendere aggreditur. Sed quia in principio talis descensus superest adhuc multa virtus sursum impellens (licet non amplius maior sit gravitate mobilis), quae est levitas, hinc fit ut gravitas propria mobilis ab hac levitate minuatur, et, consequenter, motus tardior sit in principio. Et, rursus, quia extrinseca illa virtus amplius debilitatur, minorem gravitas mobilis resistentiam habens augetur, et mobile velocius adhuc movetur.

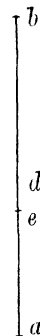
Et hanc veram existimo causam accelerationis motus: quam quidem cum excogitassem, et, post duos menses, forte quae ab Alexandro de hac re scribuntur legerem, ex eo intellexi, hanc quoque fuisse sententiam doctissimi illius philosophi a doctissimo viro laudati, a Ptolemaeo, nempe, a quo magni habetur et summis laudibus per totum suae Magnae Constructionis contextum extollitur Hipparchus. Hanc itaque, referente Alexandro, credidit Hipparchus quoque causam esse accelerationis motus naturalis: verum, quia nihil amplius addidit supra id quod diximus, manca quidem visa haec est opinio, et, ob id, digna ut repraehendatur a philosophis est habita; quippe quae tantummodo locum habeat in motibus illis naturalibus quibus violentus praecesserit, nec tribui possit illi motui qui violentum non sequitur. Verum non contenti sunt ipsam tanquam mancam respuere, verum

5, 9. *impraessa* — 15. *predominari* — 23. *veram* existimamus *existimo* — 27. *Ptolemeo* — 28, 29. *Ipparcus* — 34. *tribui potest* — 35. *contencti* —

etiam tanquam falsam, nec etiam in motu, cui violentus praecesserit, veram. Nos vero et ea quae ab Hipparco explicata non sunt addemus, ostendendo, quomodo etiam in motu, cui non praecessit violentus, causa eadem locum habeat; ipsamque ab omni calumnia purgatam reddere conabimur. Nec tamen dixerim, omnino repraehensione indignum esse Hipparcum; scopulum enim magni momenti indetectum reliquit: sed solum ea quae desunt superaddam, veritatisque fulgorem ostendam.

Dico igitur, eandem ob causam motus etiam, quibus non praecessit motus violentus, tardius in principio moveri. Nanque etiam in motibus quibus violentus praecessit, mobile a statu quietis, non a violento motu, moveri, incipit. Ut lapis sursum proiectus, quando incipit deorsum moveri ab extremo illo puncto in quo aequalitas inter virtutem impellentem et gravitatem resistentem contingit, quod est quietis status, incipit descendere; quod idem est ac si de manu alicuius decideret. Quando enim etiam de manu, nulla vi sursum impellente impressa, decidit lapis, cum tanta virtute impressa discedit, quanta est sua gravitas. Nam quando lapis in manu alicuius quiescit, tunc non est dicendum, lapidem habentem, nullam vim in lapide imprimere: quia enim lapis sua gravitate deorsum premit, necesse est ut altera tanta vi a manu sursum impellatur, nec maiori nec minori. Nam si virtus, qua manus sursum impellit lapidem, maior esset quam gravitas lapidis, resistens lapis a manu attolleretur; non autem quiesceret, ut supponimus: contra, vero, si lapis magis gravaret quam manus allevaret, lapis deorsum peteret; supponimus autem, lapidem in manu quiescere: ergo in lapide, a manu vel a quocunque alio a quo regitur, tanta virtus sursum impellens imprimitur, quanta est gravitas lapidis deorsum tendens; nec tamen lapis attollitur, quia, ut diximus, virtus illa impellens superare non potest gravitatem resistentem, cum ea non sit maior. Patet ergo, quomodo, quando lapis ex manu egreditur, cum tanta virtute impressa discedit, quanta est suamet gravitas: non secus ac accidit quando lapis, absoluto motu sursum, deorsum petere aggreditur; tunc enim etiam, quando de statu quietis recedit, cum tanta virtute discedit, quanta est sua gravitas: quare eandem ob causam, sicut in hoc, in illo etiam motu, tardius in principio movetur.

2. *vera* — 3. *praecessit naturalis, causa* — 6. *Ipparcum* — 8. *causam* mobilia *motus* — 8-9. *precessit* — 10. *quibus naturalis praecessit* — 28. *attollitur qui ut* —

Verum, ut adhuc totum hoc negocium clarius explicetur, exemplum particulare in medium afferam. Sit linea *ab*, super quam fit motus violentus ex *a* in *b*, naturalis vero ex *b* in *a;* sit autem mobile *c*, cuius gravitas sit 4. Oportet igitur, ad hoc ut mobile *c* sursum moveatur, ut in eo virtus motiva imprimatur maior quam sit illius gravitas: ab aequali enim virtute non moveretur; nam nec grave esset nec leve, cum sua gravitas aequaretur virtuti impressae, quae est levitas. Sit ergo virtus, quae *c* usque ad *b* impellere potest, 8: et quia virtus motiva, ut supra demonstravimus, continue remittitur, nec potest *c* movere nisi maior fuerit mobilis gravitate, patet quod, quando *c* erit in *b*, virtus impressa erit tanta quam est gravitas *c*. Non enim erit minor, quia non impulisset usque ad *b;* nec maior, quia adhuc ulterius impelleret: restat ergo necessario ut sit aequalis. Quando ergo *c* est in *b*, habet tantam virtutem impressam quanta est sua gravitas, nempe 4: quae virtus, quia adhuc successive debilitatur, statim atque diminui incipit, *c* se ad motum deorsum convertit. Quando igitur ex primo puncto *b* descendere incipit, *c* recedit cum tanta virtute impressa quanta est sua gravitas; quare tardissime in principio talis motus movebitur: verum quo magis virtus contraria remittitur et, consequenter, gravitas augetur, motus quoque velocior contingit. Rursus, si 8 virtutis impressae pellunt *c* usque ad *b*, patet quod potest imprimi tanta virtus quae, tantum usque ad *d*, *c* impellat: quae certe minor erit quam 8, sed tamen maior quam 4; tanta enim est gravitas *c* resistens. Amplius, potest etiam imprimi tanta virtus quae tantummodo usque ad *e* pellat *c:* quae, rursus, minor erit quam illa quae usque ad *d* impellit, sed tamen maior erit quam 4; nam ab aequali 4 *c* non movetur. Et, similiter, poterit tantundem virtutis imprimi, quae *c* per minima quaeque spacia, in linea *ae* sumpta, sursum impellat. Verumtamen haec virtus, cum sursum moveat, semper erit maior quam 4: et virtus omnis quae minor fuerit quam 4, non solum *c* sursum non impellit, verum nec illi resistere potest quominus descendat, cum a gravitate maiori superetur: restat ergo necessario, ut virtus impressa, quae sit 4, solummodo *c* substineat:

2. *afferam. super quam* — 3. *sit aut mobile* — 4. *mobile* a *sursum* — 6. *nec gravis* — 7. *levis* — 13. *impellet* — 16-17. *deorsum* naturalem *convertit* — 18. *tanta* vi *virtute* — 29. *quaequae* — 32. *sursum impellit* —

quare, quando *c* quiescet, erit in eo virtus sursum impellens impressa, quae erit 4. Quod si ab imprimente virtute derelinquatur, cum 4 virtutis impressae recedet: non ergo sursum post talem recessum movebitur; verum tardissime descendet in principio, et eo citius deinde movebitur, quo magis virtus contraria debilitabitur.

Haec vera propria potissimaque est causa, qua indubitanter asserimus, naturalem motum in principio tardiorem esse; quam qui recte et aequa mente examinabunt, dubio procul amplectentur et tanquam verissimam sequentur. Verum poterant haec eadem faciliori methodo consequi? Poterant, certe, et naturaliter discurrenti facile innotescere: 10 nanque, amabo, nonne in idem coincidunt hae 2 propositiones, Motus violentus tardus est in fine, Ergo motus naturalis tardus est in principio? Motus enim naturalis violentum sequitur, et finis violenti cum principio naturalis est coniunctus: sed tarditatis motus violenti in fine causa est modicus excessus, quo virtus impellens gravitatem resistentem, hoc est quo causa motus violenti causam motus naturalis, excedit: ergo, pari pacto, tarditatis motus naturalis in principio causam censendum est esse modicum excessum quo causa motus naturalis causam motus violenti, hoc est gravitas deorsum premens levitatem, idest virtutem impressam, sursum impellentem, superat. Videatis, ergo, quam bene vera inter se 20 congruant. Ex hoc autem discursu facile quispiam intelligere poterit, quomodo isti 2 motus non vere sint contrarii, sed potius motus quidam ex violento et naturali compositus: nanque motus isti locales ex motibus aliis quibusdam alterativis quodammodo pendent, dum in mobili propria gravitas et extranea levitas (levitatem enim deinceps appellabimus virtutem impressam) permiscentur. Ex tali mixtione sequitur, et quodammodo per accidens, ut nunc sursum nunc deorsum moveatur mobile: cum enim in mixtione plus fuerit levitatis quam gravitatis, ex ea effectus levitatis orietur, nempe motus sursum; quod si in mobili, diminuta levitate, plus fuerit gravitatis, effectus gravitatis, 30 nempe motus deorsum, emanabit. Verum motus iste alterativus, dum mobile ex levitate ad gravitatem movetur, est unus et continuus motus: ut cum aqua ex calida per accidens fit frigida, unico motu ad frigiditatem movetur, nec motus ex calida in tepidam est alius a motu ex tepida in frigidam; sic et dum ex levi fit nec grave nec leve, non est motus disiunctus a motu dum ex nec gravi nec levi fit grave.

6. *indubitater* — 31. *emanavit* — 35. *ex leve* —

Tantum, ergo, abest ut isti motus sint contrarii, ut etiam unum tantum, continuum, et ad eundem terminum, sint: quare et effectus qui ex hisce causis manant contrarii vere non erunt appellandi, cum effectus contrarii ex causis contrariis pendeant: quare motus sursum consequenti motui deorsum, qui motus ex motu mixtionis levitatis et gravitatis manant, vere contrarius non erit dicendus. Et ex hoc facile etiam deduci potest, quomodo in puncto reflexionis quies non intercedat. Nam, si tunc esset quies, necessarium esset, quietem etiam contingere in motu illo mixtionis gravitatis et levitatis, quando levitas ad aequa-
10 litatem cum gravitate devenisset; mobile enim tunc solum quiescere potest, quando virtus impellens nec vincit nec vincitur: verum, ut iam declaravimus, motus ille, dum ex levi fit grave, est unus et continuus, ut cum ex calido fit frigidum, quod in tempore non quiescit: quare et motus locales, qui ex eo manant, erunt unus et continuus. Sed, quia haec sententia communi opinioni adversatur (creditur communiter, in punto reflexionis dari quietem), in sequens caput transferetur; ubi prius adversa sententia examinabitur et confutabitur, nostraque opinio adhuc validior reddetur.

CAPUT. . . .

20 *in quo contra Aristotelem et communem sententiam ostenditur, in puncto reflexionis non dari quietem.*

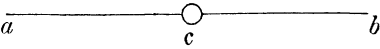
Crediderunt Aristoteles et qui Aristoteli credunt, duos motus contrarios (vocat autem contrarios qui ad contrarios terminos tendunt) nullo posse modo continuari; et, idcirco, quando lapis sursum impellitur et inde per eandem lineam retrocedit, eum necessario in puncto reflexionis quiescere. Potissimum autem argumentum, quo Aristoteles id probare contendit,[1] tale est: Quod[2] movetur ad aliquod punctum accedendo et

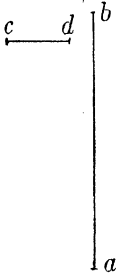
2. *ad idem terminum* — 2-3. *ex* talib[us] *hisce* — 6. *contrarii non erunt dicendi* — 16-17. *caput* reservabimus *transferetur* —

[1] Postilla marginale: « 8 Phys., t. 65 ».

[2] Di qui, sino alle parole « argumenta » construere possimus » (pag. 325, lin. 19), si legge in un cartellino a parte, ed è sostituito al passo seguente, cancellato nel codice, e che riproduciamo con tutta fedeltà anche ad alcune licenze o trascuranze rimaste nella dicitura: « Mobile utitur extremo sui motus tanquam principio medio et fine: et, ideo, quod » unum est, duo facit; tanquam si quis, cogitatione, unum pro duobus sumeret: ergo necessarium est ut in illo extremo quiescat, cum

ab eodem recedendo, ac ut fine et principio utendo, non recedet nisi in eo constiterit: at quod ad extremum lineae punctum movetur et ab eodem reflectitur, utitur eo ut fine et principio: inter accessum, ergo, et recessum ut stet, est necessarium. Maiorem propositionem sic probat Aristoteles: Nam qui utitur aliquo ut principio et fine, quod unum numero est, duo ratione facit; quemadmodum qui mente cogitat, qui eundem numero punctum, qui unus numero est, facit duo ratione, nempe finem huius, principium vero alterius: verum si uno tanquam duobus utitur, ut in eo stet est necessarium; inter duo, enim, tempus est.

Haec est argumentatio Aristotelis; quae quidem quantum infirma

10. *Hec — Aristotelis; quam quidem —*

» idem et sit finis motus unius [invece di » *violenti* cancellato] et principium motus » contrarii, et inter instans finis unius et » instans principii alterius requiratur me- » dium tempus. Haec unica est ratio quae » difficultatem aliquam praebere posset: quae » ut de medio auferatur, sic dico. Primo: » inquit Aristoteles, Mobile utitur extremo » uno tanquam principio medio et fine, ergo » in eo quiescit. Negatur antecedens: falsum » enim est quod utatur tanquam medio prin- » cipio et fine; et hoc non demonstravit Ari- » stoteles. Quare etiam videtur idem per idem » demonstrare. Nam non video, tanquam me- » dio cuius rei utatur: nisi dicat, uti tanquam » medio quietis; ita ut hoc sonet argumen- » tum: Mobile utitur ultimo extremo, tan- » quam principio medio et fine, suae quietis » in extremo; ergo in extremo quiescit. Et ita » profecto esset petitio principii, aut eiusdem » per idem demonstratio. Nam hoc est quod » quaero ego: an quies mobilis in extremo » habeat principium medium et finem, hoc » est an sit quies. Verum itaque est, mobile » uti extremo tanquam fine et principio; non » autem, tanquam medio. Sed dices: Inter » principium et finem est etiam medium ne- » cessario. Respondeo, id verum esse inter » principium et finem, quae sunt principium » et finis eiusdem rei; quae res, si habet » principium et finem, necesse habebit me- » dium: verum inter principium unius rei » et finem alterius, ut sit medium, non est » necessarium: quare ut inter finem mo- » tus violenti et principium motus naturalis » [invece di *deorsum* cancellato], quae sunt » duorum diversorum extrema, sit tempus, » necessarium non est. Exemplum autem » huius sint lineae *ab, bc,* in puncto *b* con- » currentes: quarum *b* ambarum est extre- » mum, et, si *a* sit principium » lineae, *b* erit finis, et, exis- » tente *c* fine alterius lineae, » idem *b* erit principium. Re- » spectu diversorum, ergo, *b* » est finis et principium: atta- » men ut inter hoc principium » et hunc finem sit medium, » quis dixerit? Et idem est iudicium de in- » stanti finis motus unius et instanti princi- » pii motus alterius: et sicut in lineis *abc, b* » pro duobus accipitur punctis, nec tamen » inter haec duo puncta intercedit linea, sic » et ultimum instans unius motus pro duo- » bus instantibus utimur, nec tamen inter » haec instantia mediat tempus: et sicut in » unico puncto *b* vere terminantur 2 lineae » *ab, cb,* et vere duo termini est, nec tamen » duo puncta, ita ultimum instans vere est » terminus amborum temporum contrario- » rum motuum, nec tamen ut sint duo in- » stantia est necessarium. Concedimus ergo, » inter duo instantia mediare tempus, sicut » inter duo puncta lineam; negamus tamen, » instans, etiam si pro duorum vel etiam » pro mille temporum termino sumatur, esse » tempus: sicut, idem punctus etiam si mille » linearum sit mille termini et pro mille » punctis sumatur, non tamen inter haec » puncta erit linea ».

sit, mox apparebit. Nam, sicut ipse vult, quod movetur utitur in linea sui motus puncto uno, numero, pro duobus, ratione, ut pro principio et pro fine; et tamen inter haec duo linea non intercedit, cum unum tantum sint numero: cur etiam idem mobile, eodem modo, in tempore sui motus non utetur eodem instanti, numero, pro duobus, ratione, nempe pro fine temporis accessus et pro principio temporis recessus, ita ut inter haec duo instantia, ratione, non sit tempus, cum unum tantum, numero, sint? Hoc cur non fieri debeat, ratio nulla urget; ac praesertim cum idem Aristoteles doceat, quae lineae competunt, tempori etiam et motui eadem convenire. Si, ergo, in eadem linea idem, numero, punctus et finis est huius motus et principium alterius, nec tamen inter hoc principium et finem illum ut mediet linea necesse est; sic et idem instans numero, ratione fiet finis huius temporis et principium alterius, nec tamen ut tempus intercidat necesse erit. Constat igitur, quomodo Aristotelis argumenti solutio ex eiusdem argumenti propositionibus apte hauriri possit: quare, cum nos amplius non urgeat, videamus an in contrarium magis acriusque urgentia argumenta construere possimus.

Haec contra Aristotelem: verum, ut aliis argumentis in puncto reflexionis non intercedere quietem ostendamus, nec sit inter contrarios motus necessaria quies, alia haec sint argumenta. 2°: moveatur aliquod continuum, ut linea *ab* tota, ad partes *b* motu violento simili, qui continue remittatur: et dum ita fertur linea, aliquod mobile, ut puta *c*, moveatur super lineam eandem contrario motu, ex *b* in *a;* sed hic motus sit naturali similis, qui, scilicet, augeatur: sed motus lineae in principio sit velocior motu *c* in principio. Manifestum iam est, quod in principio *c* movebitur ad easdem partes ad quas linea fertur, quia illius motus, quo in contrarias fertur, tardior est motu lineae; attamen, quia motus lineae remittitur, motus vero *c* augetur, movebitur aliquando *c* vere ad partes sinistras, et sic faciet transitum de motu ad dextram ad motum ad sinistram et super lineam eandem; nec tamen in puncto regressus quiescet per aliquod tempus. Et ratio est quia non potest quiescere, nisi tanta velocitate moveatur linea ad partes dextras, quanta mobile *c* ad sinistras fertur:

a *c* *b*

10. *que* — 15. *ut* quies *tempus* — 17. *auriri* — 31. *linee attamen* — 33, 36. *destr....* —

verum nunquam accidet quod per aliquod temporis spatium duret haec aequalitas, cum alter motus continue remittatur, alter vero continue intendatur: ergo, necessario, ex motu uno ad contrarium transibit *c*, nulla intercedente quiete. 3[um] argumentum desumi potest a motu quodam recto, quem ex duobus circularibus motibus Nicolaus Copernicus in suis Revolutionibus componit. Sunt enim duo circuli, quorum alter in alterius circumferentia fertur, cuius signum unum, dum alter altero citius movetur, in recta fertur linea et per eandem continue regreditur; nec tamen dici potest, illud in extremis quiescere, cum continue a circuli circumferentia circumducatur. 4[um] est vulgatum argumentum de magno lapide ex turri descendente, qui a calculo sursum vi impulso non firmabitur, ad hoc ut sinat calculum aliquantisper quiescere: quare calculus certe in ultimo puncto sui motus sursum non quiescet, et, invito Aristotele, utetur ultimo puncto pro terminis duobus, scilicet motus sursum et motus deorsum; et est ultimum instans bis sumptum, pro fine, scilicet, unius temporis et pro principio alterius. Verum, ut hoc aufugiant adversarii, dicunt, magnum illum lapidem quiescere; et ita sibi satis argumento fecisse suadent. Verum, ut in posterum (nisi pervicacissimi omnino fuerint) hoc non credant, hoc addam argumento: isti lapides, qui contrarii moventur motibus, non sursum et deorsum, sed in plana horizonti aequidistante superficie ferantur, alter quidem magno impetu, alter vero tardius, et ex contrariis in contraria moveantur; in medio autem motu mutuo occurrant: tunc dubio procul debilior a fortiori reicietur et retro ferri cogetur; at quomodo in puncto illo conflictus quietem intercedere dicent? Si enim semel quiescerent, semper deinde quiescerent, cum causam movendi non habeant: sicut magnus ille lapis, ab alto veniens, si a calculo sisteretur, tamen, post quietem, ambo concordes descenderent, a propria gravitate moti; at cum in plano horizonti aequidistanti fuerint, nulla motus, post quietem, habetur causa. Ultimum sit argumentum: ante cuius explicationem haec duo supponantur. Primum, quod suppono, est, tunc solum posse mobile extra locum proprium quiescere, quando virtus prohibens descensum aequabitur gravitati suae deorsum prementi: quod certe manifestum est; nam si virtus impressa esset maior gravitate resistente, mobile adhuc sur-

1. *verum* hoc *nunquam* — 10. *4°* — 15. *duobus* pro termino *scilicet* — 21, 30. *equidist....* — 27-28. *altu venies* — 33. *proibens* —

sum moveretur; quod si esset minor, iam descenderet. Suppono, secundo, idem mobile ab aequalibus virtutibus per aequalia temporis spatia in eodem loco substineri posse. Tunc sic insto: si in puncto reflexionis, ut cum lapis a motu sursum violento ad motum deorsum convertitur, datur quies, quae aliquod temporis spatium duret, dabitur et per idem tempus aequalitas inter vim impellentem et gravitatem resistentem: quod quidem est impossibile, cum vim impellentem continue remitti capite superiori sit demonstratum; est enim motus, quo lapis ex levi per accidens ad gravitatem movetur, motus
10 unus continuus, sicut dum ferrum ex calore movetur ad frigiditatem: non ergo quiescere poterit lapis. Amplius: moveatur lapis ex *a* in *b* violenter, ex *b* in *a* naturaliter; si, ergo, lapis in *b* per aliquod temporis spacium quiescit, sit tale tempus, cuius extrema momenta sint *cd*. Si ergo mobile quiescit tempus *cd*, ergo virtus extrinseca impellens aequalis est gravitati mobilis per tempus *cd:* sed naturalis gravitas semper est eadem: ergo virtus in momento *c* est aequalis virtuti in momento *d*. Estque idem lapis, idemque locus; ergo per aequalia temporis spacia a virtutibus aequalibus substinebitur: sed virtus in momento *c* per *cd* tempus substinet:
20 ergo virtus in momento *d* substinebit eundem lapidem per spacium temporis aequale spacio *cd*. Quiescet igitur lapis per duplum temporis *cd:* quod est inconveniens; ponebatur enim quiescens solum per tempus *cd*. Eadem vero argumentandi ratione servata, demonstrabitur etiam, lapidem in *b* semper quiescere. Neque perturberis ab hoc, quod, scilicet, si aliquando gravitas et virtus impellens aequantur, debeat etiam mobile aliquando quiescere: nanque aliud est dicere, mobilis gravitatem aliquando ad aequalitatem cum vi impellente devenire; aliud vero, eam in tali aequalitate per temporis spatium commorari. Hoc autem inde fit manife-
30 stum: nam, cum mobile movetur, eo quod (ut dictum est) virtus impellens semper remittitur, gravitas vero intrinseca semper eadem manet, sequitur necessario ut, antequam ad proportionem aequalitatis pervenerint, innumerae aliae proportiones intercedant: attamen vim et gravitatem in aliqua istarum proportione per aliquod tempus manere, est impossibile; cum demonstratum sit, nunquam virtutem impellentem per aliquod temporis spacium in eodem statu consistere,

c d b a

2. *ab* eadem *aequalibus* — 9. *leve* — 12. *in* a; *si ergo* — 13. *spacium, sit* — 36. *impellente* —

cum semper remittatur. Verum itaque est, vim et gravitatem per proportionem, verbigratia, duplam, sesquialteram, sesquitertiam, et alias innumeras, transire; quod autem per aliquod tempus in una earum maneant, hoc falsum et impossibile: sic etiam ad aequalitatem quandoque deveniunt, sed in aequalitate non sistunt. Quod cum ita sit, et ad motum istum alterativum transmutationis de levi per accidens ad grave per se consequatur motus localis sursum et deorsum; ita ut ab excessu virtutis impressae sequatur sursum, a defectu deorsum, ab aequalitate vero quies; cum aequalitas per temporis spatium non duret, et quies ut non duret necessarium est. 10

Caput . . . .

in quo contra Aristotelem probatur, si motus naturalis in infinitum extendi posset, eum non in infinitum fieri velociorem.

Existimavit Aristoteles (ut videre est p.° Caeli t. 88), motum naturalem non solum semper accelerari donec ad proprium locum pervenerit mobile, verum etiam, si infinite motus continuari posset, infinite etiam auctum iri eius gravitatem et motus celeritatem. Ita enim scribit, dum ostendere contendit, quae moventur, ad aliquem locum determinatum ferri: Si terra, dum deorsum movetur, non ad determinatum 20 locum sed in infinitum moveretur, infinite etiam augeretur illius gravitas et velocitas; verum infinita gravitas et infinita velocitas dari non potest; ergo non in infinitum movetur quod fertur deorsum. Haec igitur est opinio Aristotelis: nos autem, quae his ex diametro adversantur vera esse, manifestabimus; nempe, neque semper augeri velocitatem, neque, etiam si semper augeretur et in infinitum extendi posset motus, necessario deveniendum esse ad infinitam gravitatem et instantaneam celeritatem, ostendemus.

Quod igitur ad primum attinet, facile quispiam intelligere poterit ex his quae supra scripta sunt, percepta causa accelerationis motus 30 naturalis in fine, cur tandem ista acceleratio desinere debeat. Cum enim ideo mobile acceleretur quia virtus contraria continue remittitur,

2. *sexquialteram, sexquitertiam* — 8. *impraessae* — 18. *auctam* — 25. *neque* continue *semper* — 26. *nequae* — 27. *necessarium* — 28. *caeleritatem* — 29. *Quo igitur* —

gravitas vero naturalis acquiritur, rationi quidem consentaneum erit ut tandem tota virtus contraria deperdatur, naturalisque resumatur gravitas, atque, iccirco, remota causa, acceleratio desinat. Nec tamen dixerim, ideo totam absumi virtutem contrariam, quia forte crediderim necessarium esse, omne quod semper imminuitur tandem adnihilari (hoc enim necessarium non esse non me latet, ut inferius dicetur); sed solum dicam eam absumi, quia experientia id ostendere nobis videtur. Primo, enim, si quid non admodum grave ex alto veniens aspiciemus, qualis esset vel lanae globus vel pinna vel quid tale, 10 videbimus tardius quidem in principio moveri, sed tamen, paulo post, motum uniformem observare. Cur autem id in minus gravibus manifestius appareat, ratio est quia, cum incipiunt moveri, eo quod tantum virtutis contrariae habeant quanta est propria gravitas, sintque ipsa modicum gravia, modica, ergo, etiam erit virtus impressa contraria, quare et citius absumetur; qua absumpta, motu uniformi movebuntur: et cum tarde etiam moveantur, facilius erit talis motus uniformitatem observare quam in his quae citissime descendunt. In rebus autem gravioribus, cum multa in eorum descensu absumenda sit virtus contraria, maius etiam tempus ad eam absumendam requiretur; 20 in quo tempore, cum cito ferantur, per magnum spatium descendent: quae magna spatia cum apud nos haberi non possint, unde gravia demittantur, non mirum est si lapis, ex sola turris altitudine demissus, usque ad terram accelerari videbitur; hoc enim breve spacium breveque tempus motus non sufficit ad totam virtutem contrariam deperdendam. 2ª experientia desumi potest ex aliis motibus alterativis, in quibus tandem omnino deperditur qualitas contraria; ut cum, ex candente, ferrum fit frigidissimum, totusque penitus adnihilatur calor. Eadem ergo ratione, dum lapis ex levi fit grave, ut totam perdat extraneam levitatem, iudicandum est; quod cum factum fuerit, 30 cessabit velocitatis intensio. 3°: ratione et experientia comprobari etiam potest, non solum motus non semper accelerari dum mobile a statu quietis recesserit; verum etiam, si in principio motus ab externo motore magna imprimatur vis deorsum impellens, hanc quoque destrui. Et ratio quidem est, quia tunc mobilis gravitas haberet rationem levitatis, eo quod ipsamet libera et simplex tardius descenderet, quam cum impetu coniuncta; violentiae itaque deorsum impellentis

8. *si quod* — 12. *appareant* — 27. *paenitus* —

resisteret propria et naturalis tarditas descendentis. Exemplo etiam manifestum est, quod urinatoribus et natantibus saepius accidit. Eorum enim tanta est naturalis gravitas, ut descendant, si voluerint, ad imum usque maris, et tunc solum, a propria gravitate tracti, demergentur: quod si ab externo motore, quantumvis maxima vi, deorsum impellantur, ut si ab excelso loco, qualis esset summitas mali navis, praecipitentur, in principio quidem in aqua motus erit valde concitatus et supranaturalis; attamen a gravitate propria absoluta, quae tunc, respectu gravitatis cum impetu accepto coniunctae, est levitas, retardabitur motus, et eo usque donec descendens ad naturalem tarditatem devenerit; atque si aqua satis fuerit profunda, non maiorem in fundo laesionem patietur, quam si ex aquae summitate proprio naturalique motu descendisset. Et ex his sic ratio hauriri potest: si enim descendens semper acceleraretur in motu, capax esset cuiuscunque celeritatis, ut celeritas nulla esset illi supranaturalis; ergo et impetum acceptum deorsum ab externo motore non deperderet ac respueret, cum ad eundem impetum tandem naturaliter etiam devenisset: at contrarium accidere experientia docet: patet ergo unicuique, naturali motu descendenti determinatam statutamque celeritatem praescriptam esse.[1]

Verum quod, et si semper celeritas intenderetur et infinitum esset spatium motus, non tamen sequeretur, motum tandem ad infinitam celeritatem devenire et mobile ad infinitam gravitatem, non difficile erit eis intelligere, qui in mathematicis versati fuerint. Simile enim hoc est ei quod illis fere omnibus impossibile videtur, qui demonstrationis non sunt capaces: quod, scilicet, inveniri possint duo lineae, quae, in infinitum protractae, semper appropinquentur, nunquam tamen concurrant; ita ut distantia, quae inter eas est, semper in infinitum minuatur, nunquam tamen absumatur. Verum tales lineas dari, omnes norunt qui aut in asymptotos hyperboles in Conicis Apollonii Pergaei, aut in primam lineam conchoidem Nicomedis, apud Eutocium Asca-

3. *descendant ad, si* — 12. *lesionem* — 13. *auriri* — 15. *celeritas* quaecunque non esse[t] *nulla* — 22. *sequaeretur* — 24. *erit* eos *eis* — *matematicis* — 30. *asimptotos yperboles* — *Pergei* — 31. *concoidem* — *Eutochium* —

[1] Postilla marginale: « Sic melius formabitur argumentum: si descendens semper acceleratur, devenire profecto aliquando poterit ad celeritatem maiorem quaque assignata celeritate, quam non respuet; at assignatam respuit; ergo etiam maiorem. Sit enim assignata quae ab externo motore, ut in hoc exemplo, imprimitur ».

lonitam in Commentariis super librum secundum inimitabilis Archimedis De sphaera et cylindro, inciderint: sunt enim hae duae lineae (et multae etiam aliae excogitari possent), quae, in infinitum protractae, semper magis accedunt, verum ut aliquando concurrant impossibile est; minuitur ergo semper eorum distantia, nunquam tamen absumitur. Et si linea ad rectos angulos super lineam rectam quae conchoidi subiacet, vel super asymptotum, excitetur, et hanc ponamus moveri, semper manentibus angulis rectis, in infinitum versus partes ad quas in infinitum extenduntur lineae non concurrentes; in hac linea ad rectos 10 angulos, punctus, quo ab hyperbole vel conchoide secatur, semper versus alteram extremitatem movebitur ad eam accedendo, nunquam tamen perveniet ad ultimum punctum. Pari etiam pacto de celeritate accidit: potest enim semper tarditas motus imminui et, consequenter, celeritas augeri, nec tamen aliquando absumi. Ut, exempli causa, sit tarditas *ab*, quam si totam mobile absumeret, motus in instanti contingeret: dico, non esse necessarium, quamvis semper in infinitum minuatur, ut tandem absumatur. Incipiat enim motus, qui in infinitum intendi potest: sit autem talis ut in prima unius milliarii distantia adeo acceleretur, ut imminuat octavam partem tarditatis *ab*, ut 20 puta *ac;* in secundo vero milliario minuat octavam partem residuae *cb;* in alio vero milliario minuat alterius residui partem octavam. Et sic semper poterit produci in infinitum haec diminutio, cum semper residuae septem octavae partes in octo aequales dividi possint; et mobile per infinita milliaria moveri poterit, in unoquoque milliario de tarditate absumendo: nec tamen ut tarditas omnino absumatur, necessarium est.

a
c
b

Verum amplius: illi qui cum Aristotele crediderunt, si semper minuatur tarditas, tandem ad infinitam celeritatem esse veniendum, quid dicent si illis ostendetur, non solum non esse necessarium ad 30 infinitam celeritatem devenire, verum etiam demonstretur, posse mobile semper accelerari, nec tamen adeo intendi celeritatem ut finitae cuidam celeritati aequetur, nedum excedat? Et, ut clarius loquar, moveatur aliquid, cuius in principio motus celeritas sit *ab;* sit autem alia celeritas *cd* maior *ab:* dico, mobile, in infinitum motum, posse in infinitum celeritatem suam *ab* augere, quae tamen, in infinitum

2. *cilyndro* — *due* — 6. *si* una *linea* — 6, 10. *concoid....* — 7. *asintotum* — *et hanc moveri* — 10. *yperbole* — 25. *absumendo:* ut autem *nec* — 26. *necessarium* non *est* —

aucta, nunquam tanta erit quanta est celeritas *cd*. Ut accideret si mobile, a quiete recedens, in primo milliario sui motus acquirat celeritatem *ab*, quae sit duo tertiae celeritatis *cd;* in secundo autem milliario augeatur illius celeritas secundum tertiam partem celeritatis *ab;* in tertio augeatur secundum tertiam partem tertiae partis celeritatis *ab;* in quarto augeatur secundum tertiam partem tertiae partis unius tertiae partis *ab;* et sic in infinitum fiat augumentum per singula milliaria secundum tertiam partem augumenti praecedentis milliarii: et semper certe augebitur celeritas, nunquam tamen tanta erit quanta est *cd*, sed semper deficiet dimidium [1] ultimi augumenti. Huius autem demonstratio sit haec. Sint quotcunque celeritates continuae in tripla proportione *ab, bc, cd;* quarum maxima sit *ab*, cuius sesquialtera sit *ea*. Dico, omnes magnitudines *ab, bc, cd,* simul cum dimidia *cd*, aequales esse ipsi *ea*. Quia enim *ea* sesquialtera est *ab*, erit *ab* cum sua medietate aequalis *ae;* et quia *ab* est tripla *bc*, erit *bc* cum sua medietate aequalis dimidiae *ab:* at demonstratum est *ab* cum sua medietate aequari *ac:* ergo *abc* cum medietate *bc* aequatur ipsi *ae*. Simili autem modo, quia *bc* tripla est *cd*, erit *cd* cum sua medietate aequalis dimidiae *bc:* verum tota *ac* cum dimidia *bc* demonstrata est aequalis *ae:* ergo et tota *ad* cum dimidia *dc* aequabitur *ae*. Et eadem demonstratione semper repetita, demonstrabitur, celeritates, quotcunque illae fuerint, in tripla proportione continue proportionales, simul sumptas, una cum medietate earum minimae, aequales esse ei celeritati quae earum maximae celeritatis sesquialtera fuerit. Quod si ita est, patet, celeritates omnes, in tripla proportione, sumptas simul, minores esse quam celeritas illa, quae earum maximae sesquialtera fuerit, cum semper ab ea deficiant per dimidium minimae celeritatis. Constat ergo quomodo celeritas *ab* possit in infinitum semper augeri; nec tamen unquam aequetur celeritati *ae*. Concludamus igitur, in mobili, ob rationes prius allatas, non semper augeri velocitatem; sed deveniri ad motum quendam, quo velociorem naturaliter non patitur eius terminata gra-

8. *singulos milliarios* — 9. *precedentis* — 13, 15, 26, 28. *sexquialtera* — 18-19. *aut modo* — 23. *ille* — 24. *sumptae* — 26. *patet* magnitudines *celeritates* — 27. *quam* ma[gnitudo] *celeritas* —

[1] Nelle lin. 3-11, in luogo di *duo tertiae, tertiam, tertiae, dimidium,* l'Autore aveva scritto da prima, e poi cancellò, *tres quartae, quartam, quartae, tertia pars.*

vitas: quod si etiam concèderetur, eius velocitatem semper intendi in infinitum, non tamen ad infinitam velocitatem deveniendum essèt.

Ex his quae hactenus scripta sunt, facile erit unicuique causam invenire, cur gravia in suis naturalibus motibus non servent proportiones illas quas, cum de hoc ageremus, illis assignavimus; proportiones, inquam, suarum gravitatum, quas habent in medio per quod moventur. Cum enim in principio motus non secundum gravitatem suam moveantur, cum a virtute contraria impediantur, mirum profecto non erit, si gravitatum proportiones non servent celeritates; imo 10 vero, quod certe mirabile videtur, leviora gravioribus citius in principio descendant. Cuius mirabilis effectus causam etiam alii assignare tentarunt; quam, eo quod non sint assecūti, capite sequenti confutabimus, veramque causam afferre conabimur.

Caput . . . .

in quo causa assignatur, cur minus gravia in principio sui motus naturalis velocius moveantur quam graviora.

Non minus venusta certe quam difficilis extat haec quaestio: cuius solutionem alii quoque explicare tentarunt, ut Averroes et qui eum secuntur; at, quae mea est opinio, in vanum laboraverunt, deformes 20 quasdam hypotheses statuendo. Dicunt enim,[1] aërem in propria regione gravem esse; ex quo sequitur, ea quae plus aëris habuerint, in loco aëris graviora esse (et haec etiam est opinio Aristotelis): ex quo fit, quia, verbigratia, lignea sphaera plus in se aëris habet quam plumbea, ut habeat tria gravantia, nempe aërem, aquam et terram; plumbum vero, quia modicum in se aëris habet, quasi 2 tantum gravantia habeat: unde fit, ligneam sphaeram citius descendere quam plumbeam.[2] Dicunt etiam, hoc non contenti, plumbum rarum ideo denso ferro esse gravius in aëre, quia plures partes aëris sunt in raro plumbo quam in denso ferro. Haec solutio quot et quantas difficultates habeat,

3. *actenus* — 17-18. *cuius* causam *solutionem* — 20. *quedam ypoteses* — 25. *tantum gravia* — 26. *plumbea* — 29. *solutio quod et* —

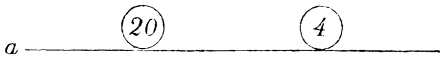
---

(1) Postilla marginale: « Borrius, cap. XII, 3ae partis ».

(2) Prima aveva scritto: « unde lignea sphaera citius descendat quam plumbea ».

nemo est qui non videat. Et primo, aërem nec gravem esse nec levem [1] in sua regione, quis est qui ignoret? eundemque, quod consequens est, nec sursum nec deorsum ferri? Hoc enim supra demonstratum est. 2°: si velocitas motus mobilis gravitatem sequitur, ut omnes volunt, et plumbea sphaera loco aëris partium, quae in lignea sunt, habet terram et aquam, et terra et aqua sunt aëre graviora, ut facile est credere, nonne plumbum gravius erit, et velocius descendet? Quod autem, ut aërem gravare ostendant, de ferro et plumbo dicunt, si plumbum gravius est, quia plus habet aëris, ergo lignum et ferro et plumbo gravius erit, cum plus utroque habeat aëris. 3°: si multum aëris, quod in ligno est, illud velocius facit, ergo semper velocius, dum fuerit in aëre, movebitur. Experientia tamen contrarium ostendit: verum enim est, lignum in principio sui motus ocius ferri plumbo; attamen paulo post adeo acceleratur motus plumbi, ut lignum post se relinquat, et, si ex alta turri demittantur, per magnum spatium praecedat: et de hoc saepe periculum feci. Firmiorem igitur causam ex firmioribus hypothesibus ut hauriamus, tentandum est.

Oh, quam facile ex veris principiis verae extrahuntur demonstrationes! Si verum est, quod diximus, mobilia, dum a statu quietis recedunt, cum tanta contraria vi impressa recedere, quanta est eorum gravitas; ergo quae graviora fuerint, cum maiori virtute contraria coniuncta recedent: quod si gravioribus plus de virtute ad contrarias partes impellente est absumendum quam levioribus, graviora certe ut tardius moveantur necesse erit, cum maiorem patiantur resistentiam. Et si, rursus, haec vera sunt, sequitur ut graviora, postquam tantum de resistentia contraria absumpserint ut non amplius tanto impediantur quanto leviora, ocius descendere debeant: quod certe rursus experientia monstrat.

Hic autem silentio non est dissimulanda magna, quae oritur, difficultas. Nam, licet graviora plus de qualitate contraria quam leviora consumere habeant, attamen habent etiam maiorem gravitatem, qua illam destruere possint; quod cum ita sit, rationi consentaneum esse videtur, ut aequali tantum velocitate in principio moveantur: causa

16. *sepe* — 17. *ypotesibus* — 19-20. *extrahuntur* causae *demonstrationes* — 33. *dextruere* — 34. *equali* —

[1] Prima aveva scritto, e poi corresse: « Et primo, quod aër nec gravis sit nec levis ».

autem cur minus gravia citius moveri debeant, nondum apparet. Magni certe momenti est obiectio ista; sed, tamen, non adeo est potens, ut veritatis splendorem offuscare valeat. Ut autem ipsam de medio tollamus, est animadvertendum, in mobili qualitatem illam contrariam non ideo remitti, quia a gravitate eiusdem mobilis oppugnetur; gravitas enim, cum in mobili contraria qualitate conferto nulla penitus sit, idem praestare non potest; sed qualitas illa per se debilitatur, et mobile relinquit: sicut etiam dum candens ferrum frigefit, non ideo in eo calor remittitur, quia a contraria frigiditate reluctetur; nulla enim tunc in ferro est frigiditas; sed suapte natura ex ferro paulatim recedit. Est, secundo, animadvertendum, qualitatem contrariam eo facilius et citius recedere, quo in leviori mobili impressa fuerit: quod quidem exemplis multis comprobare licet. Ut si eodem tormento et eodem tempore simul iaculentur duae glandulae, plumbea una, altera lignea, tunc, dubio procul, eadem in utrisque virtus imprimetur; et tamen acrius et diutius in plumbo conservabitur quam in ligno: cuius signum est, quod longius et diutius motu violento movebitur plumbum. Et hoc idem etiam patet, si quis, eadem manu, eodem tempore, simul, sursum 2 frustra, ligni unum, alterum ferreum, proiciat; quorum ferreum vel plumbeum per longius spatium movebitur: quod quidem indicat, virtutem motivam acrius ferro inhaerere et diutius in eo conservari quam in ligno. Hoc idem patet si ex duobus filis aequalibus suspendantur duo pondera, ligneum alterum, alterum plumbeum, et, impetu ex aequali a perpendiculo distantia accepto, derelinquantur; quorum plumbeum per longius temporis spatium certe huc illuc movebitur. Et tandem, qualitates omnes contrarias diutius, quo in graviori ac densiori et magis eis contraria materia impressae fuerint, conservari, in omnibus manifestum est. Si enim lignum et plumbum calefiant, ita ut amborum aequalis sit in principio calor, tamen in plumbo diutius conservabitur; licet maior plumbi frigiditas magis calori contrarietur quam modica ligni frigiditas. Et hoc manifeste patet in aëre, qui, praesente igne valdeque excalefactus, statim, si removeatur ignis vel cineribus obtegatur, frigefit aër: si autem aqua ab igne excalefiat, non dicam ut ferveat, sed solum ut calida

3. *offuscari. Ut* — 4-5. *non ide remitti* — 6-7. *paenitus sit, ide praestare non potes* — 8. *candes* — 14. *tempore simi iaculentur* — *lingnea* — 15. *dubio eadem* — 17. *violencto movebitur ferrum* — 20. *longiori spatio movebit* — 21. *inherere* — 25. *longiori* — *spatio* — 32. *presente* —

tantum sit quantum erat aër, per longum profecto temporis spatium calorem servabit; licet aquae frigiditas longe peius odio habeat calorem quam aër. Patet etiam, aestivo tempore multo magis excalefieri lapides vel ferrum quam aër, cum lapidis calorem vix manus substinere valeant, eumque diu conservant; iidem vero lapides hieme longe frigidiores evadunt ipsomet aëre. Ex his itaque omnibus patet, qualitates omnes contrarias fortius in graviori ac densiori materia haerere, tardiusque ex eadem recedere. His autem constitutis, patet iam problematis solutio. Nam si in ligno et plumbo eadem proportione remitterentur qualitates contrariae, verum quidem esset quod in principio naturalis motus eadem moverentur velocitate: verum, quia qualitas contraria facilius et citius in minus gravi materia consumitur, hinc fit ut in ligno citius deperdatur, et a ligno recedat, virtus impressa; quod cum ita fuerit, necessario velocius movebitur. Verum, quia, amissa qualitate contraria, non tantam gravitatem acquirit lignum quantam plumbum, cum, simpliciter et libere, plumbum ligno sit gravius, hinc fit ut plumbum lignum deinde assequatur et longe praecedat.

Verum exemplo adhuc facilius haec declarentur. Sintque duo mobilia, mole aequalia; alterum vero sit ligneum, plumbeum alterum: sitque plumbi gravitas 20, ligni vero 4; et ambo substineantur a linea *ab*. Primo, itaque, manifestum est, tanta vi deorsum premere ipsa mobilia, quanta vi sursum impellit linea *ab*. Nam, si magis premerent, linea *ab* illos non regeret, sed deorsum, invita linea, ferrentur: nunc autem ipsa mobilia non feruntur deorsum in aëre, quia in aëre, per quod ferri debent, non gravant (nec, ut demonstratum est, quicquam deorsum fertur, ni medio, per quod ferri debet, gravius fuerit), sed in *ab* gravant; et, cum non magis gravent quam ipsa substineat, necessario quiescunt. Cum autem a linea derelinquuntur, in primo puncto recessus retinent adhuc qualitatem contrariam sursum impellentem impressam, quae non in instanti sed successive remittitur; plumbumque 20 qualitatis contrariae, lignum vero 4, consumendum habent. Quae qualitates si aequaliter in utroque remitterentur, ita ut, quando in plumbo 1 qualitatis recesserit, in ligno

a (20) (4) *b*

3. *estivo* — 5. *lapide* — 8. *aerere* — 12. *citius* ex *in* — 13. *deperdatur* ac *et* — 16. *quanta* — 17. *ferro sit* — 19. *hae* — 20. *vero si ligneum* — 26-27. *demostratum* — 32. *que* — 34. *in unotroque* —

etiam 1 abierit, et, quod consequens est, 1 gravitatis resumpsissent, ambo, dubio procul, eadem moverentur velocitate: sed, quia in eo tempore in quo e plumbo recessit 1 qualitatis, e ligno plus quam unum egressum est, et, per consequens, quando plumbum unum tantum gravitatis resumpsit, lignum plus quam unum acquisivit, hinc fit quod lignum tunc velocius motum est; et, rursus, quia, quando in ligno recesserat 2 qualitatis, in plumbo minus quam 2 abierat, factum inde est, plumbum tunc tardius moveri. Verum, quia tandem plus gravitatis acquirit plumbum quam lignum, sequitur, plumbum 10 etiam tunc multo velocius ferri.

Caput . . . .

Cur proiecta ab eadem vi longius eo in linea recta feruntur, quo cum plano horizontis eadem angulos minus acutos facient.

Hanc non levem difficultatem ex his quae supra, cum de motu super diversas ad horizontem inclinationes ageremus, scripsimus, quispiam haurire posset. Cum enim ex illis colligatur, eo facilius grave sursum impelli posse, quo planum, super quod fit motus, acutiores angulos cum horizonte continebit; nunc autem contrarium afferre videamus; merito alicui dubitandi ansa praebetur. Quae difficultas ut, quatenus 20 cum superioribus pugnare videtur, auferatur, est animadvertendum: cum in superioribus dictum fuit, gravia eo facilius moveri sursum, quo planum, super quod fit motus, magis fuerit inclinatum, intelligendum esse de his, quae super solidum planum feruntur; nunc autem de his, quae non ab alio substentata, verum in aëre suspensa, a sola virtute impressa et substinentur et impelluntur; ut cum ex muralibus tormentis ferrei globi extruduntur, quos certe constat per longius spatium in eadem linea recta ferri, quo linea motus minus acutos cum horizonte angulos efformaverit. Cuius effectus, quicquid dicant alii, ut veram causam inveniamus, est animadvertendum, quemadmodum etiam supra 30 notavimus, virtutem impellentem acrius longe imprimi in eo quod magis resistit, dummodo virtus ob debilitatem non languescat: quod si rationem aliquam invenire possemus, ut idem grave plus nunc

3. *in quo e ligno recessit* — 13. *faciet* — 16. *aurire* — 19-20. *quatenus* contrarietatem *cum* — 26. *per longiori spatio* — 32. *inveni.* Prima aveva scritto *inveni posset,* poi sostituì *possemus* —

quam antea resisteret, nunc, dubio procul, fortius a virtute movebitur. Verum magis resistit quod contra nititur, quam quod aut quiescit aut ad eadem fertur: in eo, ergo, quod contra nititur, arctius virtus imprimitur; quod experientia docti qui follibus ludunt, ab aliquo contra se follem deici volunt, ut in eo reluctante et magis resistente plus virtutis motivae imprimatur. Verum, ut iam diximus, id soli praestare possunt, qui robusto fortique brachio praediti sunt: qui vero languidi sunt viribus, nec contra impetum niti possunt, contra quiescentem vel non ad contrarias tendentem follem moventur: quod si ad easdem moveatur follis, paululum, ut quisque novit, impellitur. Cuius effectus causa quidem est, quia quod quiescit, a maxima virtute percussum, movetur antequam tota virtus imprimatur, cum illius mobilitas impressionem tantae virtutis non expectet: quod non accidit in eo quod in contrarias cietur; nam, aucta per motum suae gravitatis resistentia, magis resistit, nec ante totius virtutis impressionem retrocedit. Et hoc idem experimur omnes, cum lapidem ante proicere volumus: prius enim eum manu retro celeriter portamus ad hoc, ut, ad contrarias motus, magis virtuti imprimendae non solum ipse verum etiam manus resistat: quod si, cum retro latus est, manum sisteremus et lapis, retro motus, quiesceret, multo minus iaculari posset, ut unicuique patet. Oportet igitur, lapidem, retro latum, in puncto regressus non quiescere, ad hoc ut maiori impetu iaculari possit. Et idem patet in illis qui funda proiciunt lapidem: prius enim fundam bis aut ter in orbem girant, ad hoc ut velocius moveatur; in extremo autem talem motum in motum retro convertuntur, ut tunc in lapide reluctante maior imprimatur vis.

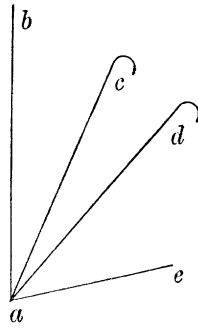
His animadversis, geminam causam propositae quaestionis affero: et primum dico, quod, quamvis virtus motiva in tormentis sit eadem, tamen eo plus de eadem virtute in sphaera ferrea imprimitur, quo tormentum magis erectum fuerit. Cui causa est, quia sphaera tunc magis virtuti resistit: difficilius enim in cavitate bombardae movetur cum sursum, tanquam in plano magis erecto, est impellenda, quam cum magis inclinata fuerit; quare etiam magis virtuti imprimendae resistit. Quando enim tormentum inclinatum fere iacet, tunc sphaera virtutem imprimendam non expectat, sed ante totam impressionem

3. *nititus* — 5. *folem* — 11. *virtute* impulsus *percussus* — 13. *tante* — 20. *quiescet* — 21. *Oporte* — 22. *impetu* move[ri] *iaculari* — 25. *relunctante* — *imprimitur* — 27, 29. *tormenct....* — 30. *resistis* —

eicitur: verum, cum erectum fuerit tormentum, gravitate globus nigrum pulverem premit, et motui super plano erecto magis obstat, multaeque virtutis impressionem ante discessum expectat. Nec est de virtute impellente verendum, ne languida et impotens sit: tanta enim est, ut, si globus adeo arcte constipatus in bombarda fuerit ut expelli nequeat, in frusta comminuetur tormentum; tanta enim moles ignis, in angusto illo spatio compressa, carceres illos aereos nedum solveret, verum etiam si centies solidiores essent; ut patet quando vallos, moenia, integraque propugnacula, ad sidera tollit. Quanta autem sit moles illa 10 ignis quae in angusta tunc cavitate concluditur, ex quantitate nigri pulveris, qui interdum ad 8 vel 10 libras pondere accedit, totusque, nullis fere relictis cineribus aut ignium excrementis, in ignem convertitur, diiudicari potest. Quanta enim sit ignis moles, cuius gravitas ad 10 libras accedit, excogitent praesertim illi qui in igne nullam ponunt gravitatem. Haec prima esto causa.

Secunda est quia, quando globus sursum ad perpendiculum horizontis fertur, non potest ab illa linea recta deflectere, cum per eandem ut revertatur necesse sit, nisi prius qualitas sursum impellens omnino recesserit: quod non accidit cum per lineam horizonti inclinatam fer- 20 tur. Tunc, enim, quando a linea recta deflecti incipit, ut virtus impellens absumpta sit, non est necessarium: virtuti enim violenter impellenti sufficit ut mobile a principio motus removeat; quod bene praestare potest dum in linea horizonti inclinata fertur, licet aliquantulum in motu inclinetur. Tunc, enim, motus ille, cum globus declinare incipit, non est motui recto contrarius; quare ad illum mobile se convertere poterit, absque eo quod virtus impellens recedat: hoc autem fieri non potest dum mobile sursum ad perpendiculum cietur, quia linea inclinationis est eadem cum linea motus violenti. Quando igitur mobile in inclinatione ad locum, unde a virtute impressa expellitur, 30 non accedit, sinit virtus mobile declinare; sufficit enim illi ut mobile a termino, unde recessit, removeat; et eo libentius illud declinare sinet, quo minus declinatio illa recessum a termino a quo impediet. Verum, si fertur per lineam perpendicularem *ab,* ab ea nullo modo mobile declinare potest, nisi, super eadem recedendo, ad terminum, a quo recessit, accedat; hoc autem, dum vivet, nunquam patietur

1. *gravite globus* — 2. *praemit* — 3. *multcque* — *impraessionem* — 8. *quanto vallos menia* — 27-28. *qui linea* — 31. *eo* facilius *libentius* —

virtus impellens: cum autem mobile per lineam *ac* fertur, quia adhuc inclinatio ad terminum a quo tendit, nisi valde debilitata eam non

sinet virtus motiva: cum autem fertur per *ae* horizonti fere aequidistantem, potest quantumlibet cito inclinari incipere mobile; inclinatio enim haec recessum a termino non impedit. Oppositum autem huius accidit, dum mobile super diversas planorum inclinationes movetur: in planis enim magis inclinatis longius ab eadem vi per rectam lineam movetur mobile, quam in planis magis erectis. Ratio 10 est quia, quo magis planum fuerit inclinatum, eo minus gravat in eo mobile, quia pars illius gravitatis a plano substinetur; unde fit ut a motore facilius moveri possit: et, cum in dictis planis non possit mobile a motu deflectere nisi per eandem lineam retrocedendo, in illis planis longius recta movebitur, in quibus gravitas mobilis impellendi minor fuerit.

2-3. *eam sinet* — 4. *aequidistans* — 14. *eadem* —

Lationem[1] omnem naturalem ab excessu vel defectu gravitatis fieri, inferius explicaturi, rationi consentaneum esse duximus, prius quid magis, quid minus, quidve aeque grave dicendum sit, in medium afferre. Est enim hoc determinare necessarium: saepius enim accidit ut, quae minus gravia sunt, graviora, quae autem magis, minus gravia, nuncupentur. Interdum, nanque, magnum lignum parvo plumbo gravius esse dicimus, cum tamen plumbum ligno, simpliciter, gravius existat; et magnum plumbi frustrum pauco plumbo gravius dicimus, cum tamen plumbum plumbo gravius non sit. Quapropter, ut huiusmodi 10 captiones aufugiamus, ea inter se aeque gravia dicenda erunt, quae, cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gravitate: unde si duo plumbi frustra, quae, in mole aequalia, in gravitate quoque congruant, inveniamus, ista vere aeque ponderare dicenda erunt. Unde, lignum aeque ac plumbum gravare non esse dicendum, manifestum est: frustrum enim ligni cum plumbi frustro aequeponderans, in mole plumbeum frustrum longe excedet. Deinde, illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, ea gravior comperiatur: ut, verbigratia, si ex plumbo et ligno moles duas inter se aequales accipiamus, sitque plumbi moles gravior, tunc 20 certe plumbum ligno esse gravius, merito asseremus. Quare, si ligni frustrum, quod cum frustro plumbi aequeponderet, accipiamus, non tamen lignum aeque grave ac plumbum est censendum: plumbi enim molem longe a ligni mole excedi inveniemus. Converso demum modo de minus gravibus est statuendum: minus nanque grave censendum est illud, cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor extiterit; ut, si solida duo, ligneum unum, plumbeum alterum, quae in mole aequalia sint, accipiamus, minus autem ligneum gravet quam plumbeum, tunc lignum plumbo minus grave esse, est censendum.

4. *sepius* — 24. *de* levioribus *minus* — 27. *minus aut ligneum* —

---

[1] Di qui fino a pag. 343 seconda lezione dei capitoli a pag. 251-253: cfr. l'Avvertimento.

Graviora centro propinquiora, minus gravia centro remotiora, a natura constituta esse, et cur.

Huc usque gravia et minus gravia, non autem gravia et levia, diximus; sicut centro propinquius et centro remotius, non autem deorsum et sursum: inferius enim explicaturi sumus, non esse leve, hoc est carens gravitate; nec esse locum, qui tantum sursum, non autem etiam deorsum, sit. Attamen si interdum, ut communiter loquar (parum enim interest ad propositum nostrum de nominibus contentio), grave et leve et sursum et deorsum dixero, hoc pro minus et magis grave, et pro centro propinquius et remotius, intelligatur; donec, 10 occasione superveniente, de his distinctius determinare liceat. Quod autem ad praesens negocium attinet, cum ea, quae naturaliter moventur, ad propria moveantur loca, et cum gravia aut levia sint quae moventur, videndum est, quaenam gravium loca, et quae levium, existant, et cur. Verum, quod ad primum attinet, gravium loca ea esse quae magis centro accedunt, levium vero quae magis distant, sensu quidem quotidie intuemur; quare talia determinata loca illis a natura praescripta esse, non est quod dubitemus: verum in dubium revocari potest, cur talem ordinem in distribuendis locis, non autem praeposterum, prudens natura servaverit. 20

Huius distributionis non alia, quod legerim, a philosophis affertur causa, nisi quod in aliquem erant ordinem cuncta distribuenda, in hunc autem Summae Prudentiae distribuere placuit; et simile quiddam Aristoteles, 8 Phys. 32, afferre videtur, dum, quaerens cur gravia et levia ad propria moveantur loca, subdit, causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum. Ptolemaeus autem, in principio 7[i] capitis primi libri suae Magnae Constructionis, inquit frustra inquiri cur gravia ad medium ferantur; cum demonstrasset terram, ad quam feruntur, in medio esse. Verum haec difficultatem non tollunt: dato, enim, ferri ad medium 30 quia ad terram ferantur, rursus, cur terra in medio non autem in loco ignis posita fuit, quaerimus. Quod si rem accuratius spectemus, non erit profecto existimandum, nullam in tali distributione necessi-

8. *contenctio* — 11. *dixtinctius* — *Quo* — 12. *presens* — 16. *dixtant* — 19, 21, 22, 23. *dixtribu....* — 22. *dixtribuenda* placuit *in hunc* — 27. *Ptolemeus* — 28. *fruxtra* —

tatem aut utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam fuisse. Hoc cum de provida natura nullo pacto existimari posse perpenderem, in excogitanda, nisi necessaria, saltem utili et congruente, aliqua causa interdum anxius fui: ac profecto, non nisi optimo iure summaque prudentia hunc naturam elegisse ordinem, comperi. Cum enim una omnium corporum sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includunt, rationi profecto consentaneum fuit, ut quae in angustiori loco plus materiae concluderent, angustiora etiam 10 loca, qualia sunt quae centro magis accedunt, occuparent. Ut si, exempli gratia, intelligamus, naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in quatuor partes divisisse; deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aëris suam; terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aëris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse; nonne congruum erat ut aëri natura magnum spatium assignaret, terrae autem minus? At in sphaera angustiora sunt loca quo magis ad centrum accedunt, ampliora vero quo ab eodem magis distant: prudenter, igitur, simul et aeque terrae statuit natura locum 20 esse qui caeteris est angustior, nempe prope centrum; reliquis deinde elementis loca eo ampliora, quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim, aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae, et ob id aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare; sed solum quod, si partem aquae cum terrae parte aequeponderantem accipiamus, et ob id tanta sit aquae materia quanta terrae, tunc profecto terra illa minorem occupabit locum quam aqua: quare merito in angustiori spatio erit reponenda. Et, similiter, tanta materia, quantam terrae forma in angusto loco compraehendebat, forma aëris amplissimum spatium replebat: ergo aëri natura ampliorem, quam 30 terrae, locum assignare debuit; ergo, a centro remotiorem. Similique modo de igne etiam discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis gravium et levium inveniemus.

3. *exixtimari* — 8. *consenctaneum* — 19. *dixtant* — 22, 27. *tanct....* —

Graviora [1] *centro propinquiora,*
minus gravia centro remotiora, a natura constituta esse, et cur.

Vastissimae caelestis excrementa sphaerae, post illius mirabilem compaginem, divinus Opifex, ne forte immortalium beatorumque spirituum offenderent intuitum, in eiusdem globi centrum extrusit atque abscondidit: verum, cum satis amplum et capax sub ultimi concava superficie orbis relictum spacium densissima gravissimaque illa materia mole sua non expleret, ne magnum spacium otiosum atque vacuum esset, quae, pressa gravitate sui, onerosam illam indigestamque massam, in angustis se cancellis concluserat, distraxit; et ex illius innumeris 10 particulis plus minusve rarefactis quatuor illa efformavit corpora, quae postea elementa diximus. Quorum quod gravissimum densissimumque, ut prius erat, remansit, e loco in quem antea confugerat non removit; et sic relicta est terra in centro: et, simili ratione, quae densiora fuerant, terrae viciniora constituta sunt. Eorum vero quae ex hac materia constituta sunt corpora, densiora illa dicta sunt quae, sub eadem mole, plures eiusdem materiae particulas coëgere; [2] densiora, autem, graviora fuere. [3]

In hunc, itaque, ordinem a natura distributa fuisse corpora, ut, scilicet, quae graviora essent, centro propinquiora manerent, con- 20 tinua nobis declarat experientia: verum in dubium revocari potest, cur talem ordinem in distribuendis locis, non autem praeposterum, prudens natura servaverit. Huius distributionis non alia, quod legerim, a philosophis adfertur causa, nisi quod in aliquem erant ordinem cuncta disponenda, in hunc autem Summae Prudentiae distribuere

10. *dixtraxit* — 10-11. *innumeras particulas* — 11. *rarefactas* — 12. *elemencta* — 19, 23, 25. *dixtribu....* —

[1] Di qui fino a pag. 366, terza lezione dei capitoli a pag. 251-253, e seconda, con notevoli omissioni ed aggiunte, dei capitoli a pag. 253-260 e 289-294: cfr. l'Avvertimento.

[2] Postilla marginale: « Densius quid ».

[3] Postilla marginale: « Quid gravius ».

placuerit. Simile quiddam Aristoteles, 8 Phys. 32, adferre videtur, dum, quaerens cur gravia et levia ad propria moveantur loca, subdit, causam esse quia habent a natura ut sint apta ferri aliquo, et hoc leve quidem sursum, grave autem deorsum. Ptolemaeus autem, in principio 7[i] cap. p.[i] libri suae Magnae Constructionis, inquit frustra inquiri cur gravia ad medium ferantur; cum demonstrasset terram, ad quam feruntur, in medio esse. Verum haec difficultatem non tollunt: dato, enim, ferri ad medium quia ad terram ferantur, rursus cur terra in medio non autem in loco ignis posita fuit, quaerimus. Quod si rem
10 accuratius spectemus, non erit profecto existimandum, nullam in tali distributione necessitatem aut saltem utilitatem habuisse naturam, sed solum ad libitum et casu quodammodo operatam fuisse. Hoc cum de provida natura nullo posse pacto existimari perpenderem, in excogitanda, nisi necessaria, saltem utili et congruente, aliqua causa interdum anxius fui: ac profecto, non nisi optimo iure hunc naturam elegisse ordinem, comperi. Cum enim una omnium corporum sit materia, et illa quidem graviora sint quae in angustiori spatio plures illius materiae particulas includunt, rationi profecto consentaneum fuit, ut quae in angustiori spatio plus materiae continerent, angustiora etiam loca,
20 qualia sunt quae centro magis accedunt, occuparent. Ut si, exempli gratia, intelligamus, naturam in prima mundi compagine totam elementorum communem materiam in 4 partes divisisse; deinde ipsius terrae formae suam materiam tribuisse, itidem et formae aëris suam; terrae autem formam materiam suam in angustissimo loco constipasse, aëris autem formam in amplissimo loco materiam suam reposuisse; nonne congruum erat ut aëri natura maius spatium, terrae autem minus, assignaret? At in sphaera angustiora sunt loca quo magis centro appropinquantur, ampliora vero quo ab eodem magis distant: prudenter, igitur, simul et aeque terrae statuit natura locum esse qui caeteris est
30 angustior, nempe prope centrum; reliquis deinde elementis loca eo ampliora, quo ipsorum materia rarior esset. Nec tamen dixerim (ut credidit Aristoteles), aquae materiam tantam esse quanta est ipsius terrae, et ob id aquam, cum sit terra rarior, maiora loca occupare; sed solum quod, si partem aquae cum terrae parte aequeponderantem accipiamus, et ob id tanta sit aquae materia quanta terrae, tunc profecto terra

4. *Ptolemeus* — 5. *fruxtra* — 13. *provvida* — 18. *consenctaneum* — 28. *dixtant* — 32, 35. *tanct....* — 32. *quancta* — 34. *aequaeponderanctem* —

illa minorem occupabit locum quam aqua: quare merito in angustiori spatio erit reponenda. Et, similiter, tanta materiae mole, quantam terrae forma in angusto loco compraehendebat, forma aëris amplissimum spatium replebat: ergo aëri natura ampliorem, quam terrae, locum assignare debuit; ergo, centro remotiorem. Similique modo de igne etiam discurrendo, congruentiam quamdam, ne dicam necessitatem, talis dispositionis inveniemus.

Ex his colligi potest, nullius esse momenti Aristotelis argumentum, quo probare contendit, elementorum materias inter se esse aequales; dum dicit: Si ignis materia excederet materiam aëris et aquae, iam 10 aër et aqua, ab igne exusta, in ignem conversa fuissent.[1] Nanque, etiam si ponamus ignem vel millies aërem excedere, non tamen verendum est, aërem in ignis naturam converti posse: cum enim locus omnis sub concavo ☽ iam expletus sit, et, si aër ignis evaderet, longe ampliore, quam nunc occupat, loco egeret, constat, eo quod careat spatio in quo consisteret, in igneam non posse transire naturam. Et sic de caeteris censendum est elementis.

Quae moventur deorsum naturaliter, moveri ab excessu suae gravitatis super gravitatem medii.

Proprissimam naturalis descensus causam esse excessum gravitatis 20 mobilis super gravitatem medii per quod ferri debet, tunc mihi ostendisse persuasero, cum duo haec demonstrata fuerint: primo, impossibile esse, corpora quaecunque, si medio aliquo fuerint graviora, in eo (non impedita) non descendere; 2°, nullum posse haberi corpus, quod, si medio aliquo fuerit minus grave, in eo naturaliter descendat. Horum itaque confirmatio ex his, quae superiori capite declarata atque supposita fuere, commode hauriri potest. Cum enim natura constitutum sit, graviora sub minus gravibus manere, quatenus igitur graviora sunt, sub minus gravibus quiescunt: ergo causa cur graviora sub minus gravibus consistant est excessus gravitatis. Verum id quod dat manere sub 30

2. *tancta* — *quanctam* — 5. *cenctro* — 8. *momencti* — 21-22. *ostendisse* persuadeo *persuasero* — 27. *auriri* —

---

[1] Postilla marginale: « P.° Meteororum cap. 3° ».

minus gravibus, dat etiam supra minus gravia non manere: est autem supra minus gravia non manere idem quod sub minus gravia ferri: ergo excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii naturalis descensus causa est; et quaecunque medio per quod ferri debent fuerint graviora, sub eo, nisi impediantur, descendent, ne, contra naturae institutum, graviora super minus gravia maneant. Haec cum ita se habeant, sequitur necessario, quaecunque medio minus gravia fuerint, descendere non posse naturaliter: nam quae naturaliter moventur, moventur eo, ubi naturaliter quiescant; at minus gravia sub gravioribus
10 naturaliter quiescere non possunt; ergo, nec naturaliter descendere. Ex his itaque constat, posito gravitatis excessu, semper (ablatis externis impedimentis) sequi motum deorsum, et, eodem ablato excessu, semper auferri naturalem descensum: ergo sequitur, dictum excessum gravitatis naturalis descensus causam esse.

Verum hic merito posset quis ambigere, quomodo mobile, quod deorsum fertur naturaliter, semper medio per quod ferri debet gravius sit; praesertim cum videamus lapillum in magna aquae copia descendere, qua certe longe minus gravis est. Quare, ut difficultatem hanc et quascunque alias de medio tollamus, et quae dicta sunt clarius
20 explicentur, demonstrationes nonnullas conscribemus, ex quibus totius negocii exitus apparebit. Itaque prius eos explicabimus terminos qui explicatione egent, eaque supponam axiomata quae ad demonstrationes necessaria erunt; deinde ad ipsas properabimus demonstrationes.

Quae magis, quae minus, et quae aeque gravia dicenda sint.

Prius itaque quid magis, quid minus, quidve aeque grave dicendum est, in medium afferamus. Est enim hoc determinare necessarium: saepius enim accidit ut, quae minus gravia sunt, graviora, quae autem magis, minus gravia, nuncupentur. Interdum, nanque, magnum lignum parvo plumbo gravius esse dicimus, cum tamen plumbum ligno, simpliciter,
30 gravius existat; et magnum plumbi frustrum pauco plumbo gravius appellamus, cum tamen plumbum plumbo gravius non sit. Quapropter, ut huiusmodi captiones aufugiamus, ea inter se aeque gravia dicenda erunt, quae, cum fuerint aequalia in mole, erunt etiam aequalia in gra-

16-17. *gravius esse; praesertim* — 20. *demostrationes* —

vitate: unde si 2 frustra, argenteum unum, chalybeum alterum, inveniamus, quae, in mole aequalia, in gravitate quoque congruant, ista vere aeque ponderare dicenda erunt. Unde lignum aeque ac plumbum gravare, dicendum non est: frustrum enim ligni cum plumbi frustro aequeponderans, in mole plumbeum frustrum longe excedet. Deinde, illud alio gravius est nuncupandum, cuius accepta moles, alterius moli aequalis, ea gravior comperiatur: ut, verbigratia, si ex plumbo et ligno moles duas inter se aequales accipiamus, sitque plumbi moles gravior, tunc plumbum ligno esse gravius, merito asseremus. Quare, si ligni frustrum, quod cum plumbi frustro aequeponderet, ponamus, non 10 tamen lignum aeque ac plumbum grave est censendum: plumbi enim molem longe a ligni mole excedi inveniemus. Converso demum modo de minus gravibus est censendum: minus nanque grave statuendum est illud, cuius pars accepta, alterius parti in mole aequalis, in gravitate minor extiterit; ut, si solida duo, ligneum unum, plumbeum alterum, quae in mole aequalia sint, capiamus, minus autem lignum gravet quam plumbum, tum lignum plumbo minus esse grave, est asserendum.

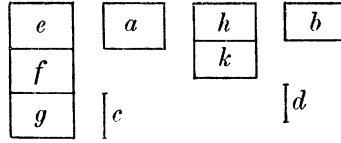
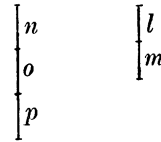
Haec sunt quae de terminorum definitionibus dicenda erant. Verum ut ad ea quae demonstranda sunt commodius descendere possimus, 20 ponatur axioma hoc: scilicet, id quod gravius est a minus gravi, si cetera sint paria, non posse attolli. Verum, ad ea quae dicenda sunt, egemus etiam sequenti lemmate.

Lemma ad sequentia.

Gravitates inaequalium molium corporum aeque gravium eam inter se habent proportionem, quam ipsae moles.

Sint itaque aeque gravium corporum moles inaequales *a, b,* quarum maior sit *a;* erit iam *a* gravior ipsa *b*. Sit itaque ipsius *a* gravitas *c*, ipsius vero *b* sit gravitas *d:* dico, eandem proportionem habere *c* gravitatem ad gravitatem *d,* quam habet *a* moles ad molem *b*. Multiplicentur enim 30 moles *a, b* secundum quascunque multiplicationes; sitque molis *a* multiplex moles *efg,* molis autem *b* multiplex sit moles *hk,* ita tamen ut moles *efg* molem *hk* excedat: et quoties moles *efg* est multiplex ipsius *a,*

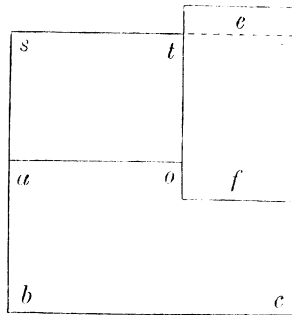
1. *calibeum* — 4. *plumbi fruxtrum* — 5, 10. *fruxtr....* — 25. *gravium* sunt *eam* —

toties *nop* gravitas sit multiplex gravitatis *c;* quoties autem *hk* moles molis *b* est multiplex, toties gravitas *lm* gravitatis *d* multiplex accipiatur. Quia itaque moles *efg* et gravitas *nop* aeque multiplices sunt ipsarum *a* et *c*, quot moles sunt in *efg,* aequales moli *a,* tot gravitates erunt in *nop*, ipsi *c* gravitati aequales: et quia gravitas *c* est aequalis gravitati molis *a,* et gravitas *c* aequatur gravitati *n,* et moles *a* moli *g,* erit gra-
10 vitas *n* aequalis gravitati molis *g.* Similiter ostendetur, gravitatem *o* aequari gravitati molis *f,* et *p* gravitatem gravitati molis *e:* quare totius molis *efg* gravitas erit *nop.* Simili autem modo ostendetur, gravitatem *lm* aequari gravitati molis *hk.* Verum posita est moles *efg* maior mole *hk:* ergo etiam gravitas ipsius *efg,* hoc est gravitas *nop,* maior erit gravitate molis *hk,* nempe gravitate *lm.* Similiter autem ostendemus, secundum quamcunque multiplicationem, si moles *efg* maior fuerit mole *hk,* gravitatem quoque *nop* maiorem esse gravitate *lm;* et si *efg* minor vel aequalis fuerit *hk,* ipsam etiam *nop* minorem vel aequalem esse ipsi *lm:*
20 et sunt *efg, nop* ipsarum *a, c* aeque multiplices; et *hk, lm* ipsarum *b, d,* secundum quamcunque multiplicationem, aeque multiplices: ergo, per definitionem aequalis proportionis, sicut moles *a* ad molem *b* ita gravitas *c* ad gravitatem *d.* Quod demonstrandum erat.

His ita inspectis, accedamus iam ad explicandum quomodo causa motus deorsum sit excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii: quod, ut supra etiam innuimus, tunc manifestum erit, cum ostensum fuerit, nullum, medium in gravitate non excedens, posse deorsum moveri naturaliter; et nullum, in gravitate excedens medium, in eo non descendere, nisi impediatur. Quia autem media, per quae fiunt motus,
30 multa sunt, quia aqua aptissima est in qua intelligi possint motus tam sursum quam deorsum, de motibus tanquam in ea factis speculabimur: et, primo quidem, demonstrabimus, solida corpora quaecunque aeque gravia fuerint ac aqua, in aquam demissa, demergi quidem tota; non tamen adhuc deorsum in aqua moveri. Revocetur autem in memoriam quod supra dictum fuit, nempe ea corpora inter

2. *gravitas* ln — 10. *gravitatis* — 16. *gravitatis* — 21. *quamcunque* proportionem *multiplicationem* — 28. *nullum* medium *in* — 35. *memoria* —

se aeque gravia tunc esse, cum, existentia aequalia in mole, aeque ponderant: quare si aliquod fuerit corpus quod cum tanta aqua, quanta est sua moles, aeque ponderet, illud aeque grave erit ac aqua.

Solida corpora quaecunque aeque gravia fuerint ac aqua, in aquam demissa, demerguntur quidem tota, non tamen adhuc deorsum feruntur.

Intelligatur itaque corpus aliquod aeque grave ac aqua, sitque illud in quo *ef;* aqua autem sit *aobc*, secundum superficiem *ao* antequam corpus *ef* in eam demittatur: dico solidum *ef*, in aquam demissum,

demergi quidem totum, non tamen adhuc deorsum ferri. Demittatur itaque; et, si fieri potest, non demergatur totum, sed illius aliqua pars ex aqua extet, quae sit pars *e*. Necessarium itaque est, dum solidum *ef* demergitur, aquam attolli: locus enim, in quem intrat solidum, ut aqua evacuetur oportet. Dum itaque solidum demergitur, attollatur aqua usque ad superficiem *st;* et, si fieri potest, in hoc statu maneant tum aqua tum solidum. Et quia solidum *ef* premens gravitate sua extulit aquam *so*, non erit aqua *so* gravior solido *ef;* positum est enim, graviora a levioribus non posse attolli: verum neque erit etiam solidum *ef* gravius aqua *so;* nam, si gravius esset, adhuc premeret et attolleret, et, quod consequens est, demergeretur amplius, cum tamen ponatur in hoc statu consistens: restat ergo ut tanta sit gravitas qua aqua *so* resistit ne amplius attollatur, quanta est gravitas qua solidum *ef* premit et aquam attollit. Premit autem solidum tota sua gravitate, aqua autem similiter *so* tota sua gravitate resistit; ergo gravitas solidi *ef* aequatur gravitati aquae *so*. Rursus: moles aquae *so* est minor mole totius solidi *ef;* nam aequatur moli tantummodo quae sub aqua est demersa. Patet enim hoc: nam tanta moles aquae de loco, in quem intravit solidum, expulsa fuit, quanta est moles solidi quae demersa est; ergo moles aquae *so* aequatur moli partis solidi demersae, nempe parti *f*. Sunt itaque 2 corpora, aqua *so* unum, alterum solidum *ef*,

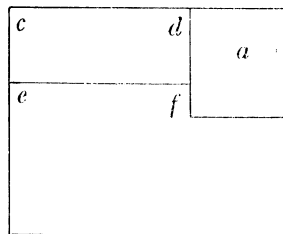
2. *tancta* —

et gravitas aquae *so* demonstrata est aequalis gravitati totius solidi *ef:* moles autem solidi *ef* est maior mole aquae *so:* ergo corpus *ef* est minus grave quam aqua (duorum enim corporum aequalium in gravitate, in mole vero inaequalium, maius in mole est minus grave). Hoc autem est contra positionem; positum enim fuit solidum *ef* aeque grave ac aqua: quare ipsius *ef* nulla pars extabit extra aquam: ergo totum demergetur. Quod primo fuit ostendendum. Dico insuper, non adhuc, in aqua totum existens, deorsum ferri. Cum enim aeque grave sit ac aqua, dicere illud in aquam descendere idem esset ac si dice-
10 remus, aquam in aqua sub aquam descendere, et rursus aquam, quae super primam ascendit, deorsum iterum descendere, et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo; quod inconveniens esset.

Postquam itaque inspeximus, corpora medio, per quod ferri deberent, aeque gravia non descendere, sequitur ut ostendamus, ea quae minus gravia sunt, nullo similiter posse modo deorsum moveri: et erit iam prima pars nostrae propositionis demonstrata; scilicet, impossibile esse quicquam deorsum ferri, quod medium, per quod ferri debet, in gravitate non excedat.

---

20 *Corpora quaecunque medio aliquo fuerint minus gravia, in eo demissa, non solum non feruntur deorsum, verum etiam non demergi possunt tota.*

Sit itaque primus aquae status, antequam corpus in eam demittatur, secundum superficiem *ef;* corpus autem aliquod *a,* minus grave quam aqua, in aquam demissum, si fieri potest, demergatur totum, et aqua attollatur usque ad superficiem *cd.* Quia itaque corpus *a,* sua premens gravitate, potuit aquam *cf* sursum attollere, non erit solidum *a* minus grave aqua *cf*
30 (positum enim est, minus gravia non posse graviora attollere): sed moles *a* aequatur moli *cf:* sunt itaque duo corpora, *a* et *cf,* et gravitas ipsius *a* non est minor gravitate ipsius *cf,* moles autem *a* moli *cf* aequatur: ergo corpus *a* non

4. *inaequalius* — 5. *conctra* — 14. *ispeximus* — 15. *ostendemus* — 16. *deosum* — 23. *primum* — 31. *moles* etiam a *aequat moli* —

erit minus grave quam aqua: quod est contra hypothesim; posuimus enim corpus *a* aqua minus grave. Quare constat, impossibile esse corpora medio aliquo minus gravia posse demergi tota; quare etiam multo minus poterunt deorsum moveri.

His itaque demonstratis, indubitanter primam propositionis partem, quam demonstrandam suscepimus, asserere possumus: nempe, impossibile esse aliquid deorsum moveri, medium per quod ferri debet in gravitate non excedens. Secundam autem partem, nempe corpora, quaecunque medio graviora fuerint, in eo, nisi impediantur, necessario descendere, ex dictis similiter confirmatam habebimus. 10 Primo, enim, ita confirmabitur: sunt quaedam quae moventur deorsum, ut quotidie videmus; et quae moventur deorsum, necessario medium gravitate excedunt: ergo, convertendo, quaecunque medium gravitate excedunt, deorsum movebuntur. 2°: si quae gravitate medium excedunt non moventur deorsum, aut supernatabunt medio, aut ita demergentur ut non adhuc descendant. Si non demerguntur, erunt, contra hypothesim, medio minus gravia: quod si tota demergantur, ita tamen ut non adhuc deorsum ferantur, erunt aeque gravia ac medium; quod similiter est contra id quod positum est: restat ergo, ut necessario deorsum moveantur. Quae omnia cum ita se habeant, 20 verissime nobis attestantur, causam motus naturalis deorsum esse excessum gravitatis mobilis super gravitatem medii per quod fertur: quod confirmandum susceperamus.

Postquam autem hactenus, quoad licuit, causam naturalis motus deorsum investigavimus et explicuimus, ut inventionem causae motus sursum aggrediamur, superest. Verum, quia sententiae nostrae de motu sursum longe aliae sunt ab illis quae de ipso ab Aristotele et Peripateticis traditae sunt, antequam illius causam inquiramus, primo, contra Peripateticorum opinionem, motum sursum omnem praeternaturalem esse, demonstrabimus. 30

Motum sursum nullum naturalem esse.

Ut igitur hanc nostram opinionem commodius explicare et confirmare valeamus, inspiciendum est, quaenam conditiones motui alicui

1. *ypotesim* — 16. *descendunt* — 17. *ipotesim* — 24. *actenus* — 26. *senctentiae* — 29-30. *preternaturalem* —

requirantur ad hoc, ut naturalis appellari possit: quae si in motu sursum inerunt, naturalis erit; sin minus, naturalis non erit. Conditiones autem 2 sunt: una quidem quae sumitur ex parte solius motus, ut motus est, nulla habita ratione vel ad mobile vel ad medium; altera est ex parte mobilis. Conditio ex parte motus, ut purus motus est, est ut non possit in infinitum esse et ad indeterminatum, sed ut sit finitus et terminatus: [1] nam ea quae natura moventur, feruntur ad aliquem terminum, in quo naturaliter quiescere possint. Conditio ex parte mobilis est, ut non ab extrinseca, sed intrinseca, moveatur 10 causa.[2] Harum conditionum nulla est in motu qui est a medio; ergo non potest dici naturalis. De prima conditione prius disquiremus, de secunda autem paulo post.[3]

Dico itaque, motum sursum, ratione qua elongatio quaedam est a centro, non posse esse naturalem: quod sic probo. Ipsius motus naturalis est aliquis terminus: sed motus sursum nullus est terminus: ergo motus sursum non est naturalis. Maior manifesta est: natura enim non movet eo, quo nunquam pertingere possit; ergo, in aliquem terminum. Minor, nempe ipsius motus sursum non esse terminum, sic probatur: ille est terminus alicuius motus, a quo recedi 20 non potest eodem motu cuius est terminus; at in motu sursum assignari non potest terminus, a quo removeri non possit eodem motu, nempe sursum; ergo motus ipsius sursum non est terminus. Maior manifesta est: si enim ab eo recedere possemus eodem motu incedentes, iam non esset ille illius motus terminus; ut, verbigratia, Roma non dicetur terminus motus ad meridiem, quia, postquam meridiem versus moti Romam venimus, possumus ab eadem urbe recedere eodem motu procedentes, nempe motu meridiem versus. Minor itidem verissima est: nam, assignato quocunque loco in ipso sursum, possumus ab eo removeri eodem motu procedentes, nempe motu sursum, rece- 30 dendo a centro; nulla enim tanta est distantia a centro, ut ea maior

1. *que* — 14, 30. *cenctro* — 24. *ille* talis *illius* — 26. *posumus* — 27. *motu* ad *meridiem* — 30. *tancta* — *dixtantia* —

[1] Le parole da « indeterminatum » a « terminatus » nell' autografo sono sottolineate; ed hanno marginalmente la seguente postilla: « Et hoc idem asserit etiam Aristo- » teles, p.° Caeli 44 ».

[2] Anche le parole da « non ab » a « causa » sono sottolineate; ed hanno marginalmente la postilla: « Et hoc etiam vult » ipse Aristoteles, 7° Phys. t. 10 ».

[3] Da prima l'Autore aveva scritto, e poi cancellò: « De prima conditione nunc » disquiremus; de secunda autem capite se- » quenti, ubi causam motus sursum expli- » cabimus ».

distantia intelligi nequeat. Caret itaque sursum termino; ergo sursum nihil moveri potest naturaliter.

Verum dum naturalitatem a motu sursum excludimus, consideremus quam apte eadem motui deorsum accommodetur. In motu enim deorsum est terminus, nempe centrum, a quo recedi non potest quicquam eadem specie motus qua accesserat: accesserat enim motu deorsum; quod si removeri velit, sursum feretur. Longinquitas a medio est indeterminata et infinita; sed propinquitas est terminata, ab ipso nempe centro: si ergo erit aliquid hac facultate praeditum, ut medium fugiat, hoc certe in infinitum moveri aptum erit; quo quid absurdius? Rationabiliter itaque motum ad medium naturalem, a medio autem praeter naturam, esse dicemus.

Neque obiicias vulgatum illud axioma: Posito in rerum natura uno contrario, ponitur etiam reliquum: sed datur motus naturalis deorsum; ergo dabitur etiam naturalis motus sursum. Nam, dato axiomate, respondeo, primo, aliud esse dicere, Dato in natura uno contrario, datur et alterum; aliud si dicamus, Unum contrariorum est secundum naturam, ergo et reliquum, similiter, ut secundum naturam sit, est necessarium. Primum concedimus, secundum negamus. Datur itaque motus deorsum in natura; datur etiam in natura motus sursum, eius contrarium. Quod si addas, Motus deorsum est secundum naturam, ergo motus sursum erit secundum naturam; hoc negatur. Immo, argumentum retorquentes, ita argumentabimur: Dato uno contrariorum in natura, datur etiam alterum; sed in natura datur motus unus naturalis deorsum; ergo dabitur illius oppositum, qui erit motus praeternaturalis sursum.[1]

1. *dixtantia* — 4. *accomodetur* — 9. *cenctro* —

[1] Da « immo » a « praeternaturalis sursum » nell'autografo è sottolineato. Quanto poi segue, fino al termine del capitolo, è sostituito marginalmente al brano che riproduciamo qui appresso, e che fu cancellato dall'Autore: « Ex parte autem mobilis sic » arguo. Illud naturaliter movetur, quod ex- » ternae causae auxilio non eget, sed inter- » nam sui motus causam habet: at nullum » corpus internam motus sursum causam » habet: ergo nullum corpus sursum natu- » raliter moveri potest. Maior patet: nam » quae ab externa moventur causa, per ac- » cidens ab alio, et non ex sui natura, mo- » ventur. Minor etiam patet: nam omne » corpus internam causam habet motus deor- » sum, quae est gravitas; ergo non potest » habere causam intrinsecam motus sursum, » quae causae lationis deorsum contraria esse » deberet. Quod autem corpus omne gravi- » tatem habeat, inferius demonstrabitur. Ne- » que dicas, gravitatem et, ob id, causam » motus deorsum immutari a medio in causam » motus sursum; ut cum lignum, quod suapte » natura aptum est ferri deorsum, in aqua » tamen, leve factum, ascendit. Hoc enim

Haec sunt ex quibus satis manifestum esse potest, motum a medio, ut motus est, nulla vel ad mobile vel ad media, per quae fit motus, ratione habita, naturalem esse non posse. Ut autem argumenta quae ex parte mobilis sumuntur explicari possint, prius corpora gravitatem habere, est videndum.

Gravitatis corpus nullum expers esse, contra Aristotelis opinionem.

De levi hucusque ne verbum quidem diximus, sed tantum de gravi et minus gravi; quare, iurene an iniuria hoc a nobis factum sit, locus hic examinandi praebet ansam. Si itaque Aristoteles et caeteri philo-
10 sophi pro levi accipere id quod nos minus grave appellamus contenti essent, hanc levis appellationem nos quoque admittere non gravati essemus: verum quia voluerunt (non contenti se pro levi id quod minus grave est intelligere) dari etiam leve quoddam corpus, quod tale simpliciter esset et omni careret gravitate, id cane peius et angue abhorrentes, omnimode et funditus usque ipsum leve evertere conati sumus. Quapropter, in hoc antiquorum opinionem, quam frustra Aristoteles 4° Caeli destruere tentat, sequentes, Aristotelis eo loci tum confutationes, tum etiam suas confirmationes, confutata quidem confirmando, confirmata vero confutando, examinabimus; et hoc tunc
20 praestabimus, cum Aristotelis opinionem exposuerimus.

Voluit itaque Aristoteles, dari aliquod corpus quod simpliciter gravissimum esset, quod nullo unquam modo leve posset dici et quo nihil gravius haberi posset; similiter, et dari huic contrarium, quod simpliciter leve esset, nullam in se gravitatem habens, et quo nihil levius inveniri posset. Et primo quidem, gravissimum definiens, sim-

6. *conctra* — 10, 12. *contencti* — 15. *aborrentes* — *avertere* — 16. *fruxtra* — 17. *dextruere tenctat* —

» nihil est contra nos: quia qui ita dicunt, » supponunt iam ad motum sursum ligni necessariam esse extrinsecam causam, nempe » aquam, quae illius proprietatem immutet; » et sic per accidens lignum, quatenus scilicet » est in aqua, et non per se, ascendit. Verum » in motu deorsum non sic se habet: nam motus deorsum a medio non solum non [*non solum non* sostituito a *nedum*] iuvatur, verum etiam a quocunque medio aut omnino » impeditur aut saltem retardatur, ut inferius » demonstrabimus. Verum pro nunc satis nobis sit opinionem nostram tetigisse: et ad » ea explicanda procedamus, ex quibus deinde » sententiae nostrae commodius et clarius » confirmationem haurire [il ms.: *aurire*] possimus. Et prius quidem ostendamus, gravitatem habere corpora omnia».

pliciter gravissimum, inquit, illud dicimus quod omnibus substat et semper ad medium fertur; levissimum vero appellat id, quod omnibus supereminet et semper sursum, nunquam vero deorsum, movetur: et haec scribit 4 Caeli t. 26 et 31. Dicit deinde, gravissimum esse terram, levissimum ignem: et hoc t. 32 et aliis in locis. Tunc, contra ponentes in igne aliquam gravitatem, sic argumentatur: Si ignis habet aliquam gravitatem, alicui substabit; at hoc non videtur; ergo [etc.]. Argumentum hoc non concludit. Nam ad hoc ut aliquid alicui immineat, sufficit ut eo, cui imminere debet, sit minus grave; non autem necesse est, ut omni careat gravitate: sicut ad hoc ut lignum aquae supernatet, non requiritur necessario ut omni careat gravitate, sed satis est ut sit aqua minus grave; et ita, pari ratione, ad hoc ut ignis aëri immineat, sat est quod aëre sit minus gravis, nec est necessarium ut omni careat gravitate. Quare patet, argumentum hoc nullam habere necessitatem.

Argumentatur etiam hoc pacto: Si ignis aliquam habet gravitatem, ergo multus ignis gravior erit pauco; quare tardius ascendet in aëre multum ignis quam paucum: et ita, si terra habet aliquam levitatem, multum terrae, eo quod plus habebit levitatis, tardius descendet quam pauca: experientia tamen contrarium ostendit; videmus enim, multum ignem citius ascendere pauco, sicut et multam terram citius descendere: signum ergo est quod in igne est tantum levitas; et cum in multo igne plus sit levitatis, citius ascendit. Hoc quoque argumentum infirmissimum est. Primo, enim, non sibi constat Aristoteles: loquens enim de gravitate et levitate absoluta, nulla ad aliud habita ratione, subdit exemplum ex quo nihil aliud colligi potest, nisi ignem aëre esse minus gravem, et terram aqua vel aëre graviorem. Non enim bona est consequentia ista, Si ignis absolute consideratus gravitatem haberet, multum ignis in aëre pauco esset gravius: ignem enim in aëre gravem esse non dicimus, sed solum esse gravem. Sed ita est argumentandum: Ignis, absolute consideratus, habet gravitatem: ergo ubi ignis habet gravitatem, multum ignis multam habebit gravitatem; et ubi ignis habet levitatem, ut in aëre, ibi multum ignis multam habebit levitatem, paucum vero paucam. Constat ergo Aristotelis fallacia in argumentando. Quod si valeret modus ille argumentandi, possemus etiam demonstrare, quodlibet lignum nullam habere gravitatem, hoc pacto

5. *conctra* — 13. *grave* — 28. *haberet* ergo *multum* — 36. *demonstrare* maximum *quodlibet* —

inducendo: Si lignum aliquam habet gravitatem, ergo magnum lignum gravius erit pauco; quare tardius ascendet in aqua magnum lignum parvo: cuius tamen contrarium experientia ostendit; magnum enim lignum ex imo aquae maiori impetu sursum irruit parvo. At quis unquam dixerit lignum, ut lignum est, nulla habita ratione ad medium in quo ascendit, omni carere gravitate? Sicut itaque lignum aquae imminet, non eo quod absolute omni careat gravitate, sed solum quia minus est grave quam aqua; ita, pari pacto, ignis aëri imminet, non quod simpliciter nullam habeat gravitatem, sed quia minus gravis 10 est ipso aëre. 2°: quod supponit tanquam verissimum Aristoteles, nempe multum ignem citius ascendere quam paucum, aut multam terram pauca velocius descendere, fortasse falsum est; ut suo loco demonstrabimus.

3°, argumentatur: Si ignis habet gravitatem, erit iam multum ignis pauco aëre gravius: quod absurdissimum est, sicut si dicamus, Si terra habet levitatem aliquam, erit aliqua pars terrae levior aliqua parte aquae: quod falsum est, quia videmus, quamlibet terrae particulam sub aquam descendere, et quamlibet ignis portionem in aëre sursum ferri. Verum argumentum hoc caeteris aliis infirmius est: nam 20 qui adeo mente captus est, ut non credat, multum aquae gravius esse pauca terra, et multum aëris pauca aqua, et multum ignis pauco aëre? Neque obstat quod dicit Aristoteles: Videmus terram in aqua descendere. Nam, cum haec dicit, iam non sibi constat: nam, loquens de gravitate absoluta, exemplum ponit de gravitate in ratione ad minorem gravitatem medii. Nanque, cum dicimus aquam habere gravitatem et, inde, magnam aquae molem graviorem esse pauca terra, non dicimus aquam gravitatem habere in sua regione, nec multam aquam pauca terra esse graviorem in aqua, ubi aqua nullam habet gravitatem, ut inferius demonstrabitur; sed asserimus, multum aquae 30 gravius esse pauca terra in loco ubi aqua etiam gravitatem habeat, ut, verbigratia, in aëre. Amplius: non bene deducit consequentiam, Quaelibet particula terrae in aqua descendit, ergo particula illa terrae ut quacunque mole aquae sit gravior oportet: nam, ut supra demonstratum est, ad hoc ut particula terrae descendat in aqua, sufficit ut gravior sit tanta aquae mole quanta suamet moles extat. Idem de igne est dicendum: cuius magna pars pauco aëre gravior erit, sed

4. *himo* — 11. *paucum at multam* —

non in loco aëris, ubi ignis gravitatem suam exercere non potest, sed in loco ubi ignis etiam gravet. Quod si necessitatem haberet argumentum Aristotelis, concluderem etiam, paucum plumbi maxima trabe gravius esse, quia, scilicet, plumbum in aqua aliquam habet gravitatem et deorsum fertur, trabes autem nequaquam: at verum quidem est, plumbi paucum gravius esse trabe in loco ubi trabes nullam habet gravitatem; at si loqui velimus de gravitate trabis, ut illam ponamus oportet in loco ubi gravitatem suam ostendere possit. Similiter, cum dicit, Quaelibet particula aquae in aëre descendit, ergo quantumvis aëris levius est particula aquae; hoc verum erit in eo loco, ubi aër nullam habet gravitatem, aqua vero habeat: sed hoc non erit loqui de gravitate absoluta, ut loquimur. Nam, si ponamus multum aëris in loco ubi aër etiam gravet, ut in igne, ibi profecto gravius erit pauca aqua. Neque ob id inferat Aristoteles, Ergo multum aëris velocius descendet pauca aqua. Non enim valet consequentia, Hoc illo est quomodocunque gravius, ergo velocius descendet: nanque magna vessica inflata pauco plumbo in aëre gravior erit; non tamen velocius descendet. Sed de hoc fusius, ubi de causis maioris et minoris velocitatis agemus. Pari etiam pacto, non eo quod ignis multus gravior sit pauco aëre, dicemus ignem velocius esse descensurum.

4°, argumentatur: Duo sunt loca contraria, medium et extremum, accipiens pro extremo concavum ☽: ergo oportet, quae in illis sunt esse contraria; quod non erit, nisi terra ponatur omni carens levitate, ignis vero ab omni gravitate vacuus. Argumentum pluribus de causis nullius est roboris. Primo, enim, nec terra est in centro nec ignis in concavo ☽; centrum enim locus non est, cum indivisibile sit punctum; ex igne autem sola convexa superficies est in concavo ☽: quare ex hoc nihil aliud concludi potest, nisi centrum terrae contrarium esse convexae superficiei ignis: at centrum terrae nulla pars est ipsius, sicut convexa superficies ignis nulla ignis est pars: ergo ex hoc inferri non potest quicquam de terra et igne. Amplius: terra non magis est in centro quam in concavo aquae et aëris, sicut ignis etiam est in convexa aëris superficie: quare ostendendum erat, quomodo concava aëris superficies convexae contrariaretur. Quod si sic sit, erit aër qui inter ambas continetur superficies in locis contrariis; et aër (si argumentandi ratio Aristotelis concludit) qui est sub convexa sui super-

14. *erit pauco aëre. Neque* — 23. *igni* —

ficie, contrarius erit aëri qui est supra suam concavam superficiem. Amplius: ut bene scripsit Plato in Timaeo, centro contrariatur etiam eodem pacto concavum aquae et aëris, sicut concavum ☽; nec, tamen, quae sub concavo aëris sunt, illis quae circa centrum sunt, contrariantur. Patet igitur, nullius esse momenti tale argumentum.

5°, arguit Aristoteles: Si submoveatur aër, ignis non descendet, sicut aër submota aqua; signum ergo est, ignem gravitatem non habere. Antecedens demonstratione indiget: quod non probavit Aristoteles, nisi dicas quod dixerit, Sicut terra non ascendit in medicorum cucurbitulis quia gravissima, ita ignis non descendet quia levissimus. Sed non valet proportio: quia, non quod sit gravissima, terra non ascendit, sed quia non est fluida; nam neque lignum ascenderet, cum tamen sit aqua levius, quae ascendit; ascenderet tamen mercurius, quamvis terra gravior, quia fluidus est; et sic ignis descenderet, quia non solidus et durus, sed fluens, est.

Haec Aristoteles contra antiquos, et nos pro antiquis; sed iam contra ipsum procedamus. Primo, itaque, grave et leve per deorsum et sursum definit Aristoteles: si ergo datur simpliciter grave et simpliciter leve, quod omni careat gravitate, ergo ut dentur simpliciter deorsum et simpliciter sursum oportet, quo nihil magis sursum haberi possit. At simpliciter sursum, quo nihil magis sursum, et quod etiam ut deorsum esse non possit, non solum actu non datur, verum neque ipsa cogitatione concipi potest: de deorsum autem, quamvis sit aliquod ita deorsum ut aliud quicquam magis deorsum esse non possit, tamen illud tale non est ut in eo aliquod corpus esse possit, cum indivisibile punctum sit. Quare cum ista non dentur, non dabitur etiam quicquam adeo grave ut eo aliud gravius dari non possit, nec quicquam gravitate ab omni immune. 2°: si elementa, ut ipse vult, ad invicem transmutantur, quando ex aëre gravi fit ignis, quid de illa gravitate aëris? An forsan adnihilatur? Sed, si adnihilatur, cum rursus ex igne fit terra, unde manat gravitas? an forsan gravitas, quae aliquid est, ex non gravitate, quae nihil est? 3°: si ignis caret omni gravitate, ergo et omni densitate carebit; densum enim consequitur grave: sed quod omni caret densitate, id vacuum est: ergo ignis vacuum. At quid absurdius? Sed, demum, quomodo unquam poterit

1. *est* intra *supra* — 11. *quod si gravissima* — 16. *conctra* — 27. *quicquam* quo *adeo* — 31. *forsam* —

quis ignem imaginari, substantiam cum quantitate coniunctam, gravitatem non habere? Hoc profecto omnino irrationabile est. Et cum dicimus, ignem omnium levissimum et terram omnium esse gravissimam, cogimur, velimus nolimus, dicere terram ideo esse gravissimam, in respectu aliorum omnium, quia omnibus substat. Substare enim omnibus et omnium esse gravissimum, idem sunt: et hoc patet; quia, si gravissimum est quod omnibus substat, si omnia auferantur, non poterit amplius gravissimum dici, cum nulli substet. Dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium, quibus substat; et idem de levitate ignis est dicendum.[1] 10

Concludamus itaque, gravitatis nullum corpus expers esse, sed gravia esse omnia, haec quidem magis, haec autem minus, prout eorum materia magis constipata et compressa, vel diffusa et extensa, fuerit: ex quo sequitur, non posse dici ignem esse simpliciter leve, hoc est quod omni careat gravitate; hoc enim vacui est. Non tamen dixerim, non inveniri in rerum natura aliquod corpus quo nullum aliud gravius inveniatur, similiter et aliud quo nullum sit minus grave; nam hoc concedimus, cum sciamus de facto non esse infinita corpora, alterum altero gravius: sed dicimus, ea non esse talia quibus adhuc magis et minus gravia esse non possent alia, et ideo non posse illa dici simpliciter gravia, aut simpliciter levia, quod omni careant gravitate. Dicimus 20 etiam, haec, quae ceteris magis minusve gravia sunt, non esse fortasse terram et ignem. Nam de terra, quod non sit gravissima omnium, iam experientia docet: ipsa enim metallis liquatis omnibus supernatat, ut argento quod dicunt vivo; ex quo patet, metalla graviora esse ipsa terra. Similiter erunt fortasse exhalationes aliquae minus graves quam sit ignis, super igne natantes: verum hoc audacter non asserimus, quia super ignem non fuimus. Verum si cometae exhalationes sunt arden-

15-16. *tamen* non esse *dixerim* — 26, 28. *exalationes* —

[1] Aggiunta marginale: « Potest etiam » aliud argumentum ex motus celeritate desumi. Cum enim celeritates, per ipsummet » Aristotelem, gravitates et levitates consequantur; ita ut quo mobile gravius fuerit, » eo velocius descendat, et quo levius [il ms.: » *levis*] extiterit, eo citius ascendat; oportebit, » id quod simpliciter gravissimum fuerit et » cuius gravitate alia maior non detur, simpliciter etiam velocissime moveri et ea velocitate qua maior haberi non posset: et sic » de levi est iudicandum. At motum non dari » ita celerem ut omni careat tarditate, nec » ipse Aristoteles nec veritas admittit; talis » enim esset instantaneus: quare patet, summam levitatem aut gravitatem assignare, » absurdum esse. Sicut enim, quacunque celeritate proposita, potest alia maior assignari, ita, quacunque data gravitate vel » levitate, alia maior dari poterit ».

tes, ut ipsi testantur Peripatetici, hoc certum est, oportuisse exhalationes ipsas super ignem evolasse; cum cometae nonnullae longe prima,[1] quam ponunt ipsi, aëris regione altiores conspectae sint.

His igitur ita explicatis, ad ea quae pro superioris quaestionis exitu pronuncianda restabant, revertamur.

Motum sursum ex parte mobilis naturalem esse non posse, probatur.

Ex parte itaque mobilis, motus sursum naturales esse non posse in iis quae causam externam omnibus conspicuam habent, ut cum vi expulsus lapis sursum in aëre fertur, nullus est qui dubitet: talem 10 enim motum naturalem non esse constat, quia non tendit eo ubi mobile quiescat; nam mobile statim se ad motum deorsum sibi proprium sua sponte convertitur. Quaestio itaque est de motu illo sursum, quando mobile eo fertur ubi quiescit; ut cum lignum et aër sursum in aqua, et ignis in aëre, feruntur: de quo, licet contra Peripateticorum omnium sententiam, ita decrevimus, ut vere naturalem dici non posse assereremus; et hanc conclusionem ex parte ipsius motus, nulla seu mobilis seu medii ratione habita, quoad licuit, confirmavimus; quam similiter nunc ex parte mobilis confirmare conabimur.

Primo, itaque, illud naturaliter moveri dici non potest, quod sui 20 motus intrinsecam non habet causam, sed externa eget: talia autem sunt corpora quaecunque sursum moventur: ergo praeter naturam moventur. Maior patet: nam quae ab externa moventur causa per accidens, ab alio et non ex sui natura moventur. Minor quoque patet: cum enim corpus omne internam motus deorsum causam, nempe gravitatem, habeat, ut contrarii motus contrariam causam habeat, impossibile est. Neque dicas, sicut excessus gravitatis mobilis super gravitatem medii est per se et intrinseca motus deorsum causa, ita defectum gravitatis mobilis, in respectu ad gravitatem medii, esse per se et intrinsecam motus sursum causam: nam motus deorsum per se 30 est causa gravitas mobilis absoluta; per accidens autem est ut dicta gravitas debeat medii gravitatem excedere, sicut per accidens est

1-2. *exalationes* — 3. *conspecte* — 4-5. *questionis exitum* — 8. *externam* sui *omnibus* — 9. *dubitet:* verum *talem* — 15. *senctentiam* — 30-31. *dicta* causa *gravitas* —

---

[1] In margine, con richiamo a questa parola, è scritto: « ultima ».

mobile moveri deorsum in medio quod aliquam habeat gravitatem. Grave enim, licet medium nullam haberet gravitatem, et propterea sua gravitas non esset medii gravitatem excedens, tamen deorsum moveretur, quia intrinsecam habet causam descensus: at non sic iudicare licet de defectu gravitatis; cum enim gravitatis defectus, nempe ipsum non grave, nihil sit, requiritur necessario medium quod mobili ipso sit gravius, ad hoc ut mobile dici possit in gravitate deficiens. Cum igitur mobile non possit esse non grave, nisi adsit medium gravius (nullum enim corpus ex se est gravitatis expers), constat mobilis non gravitatem omnino ex gravitate medii pendere (si enim medium 10 grave non adsit, mobile non erit amplius non grave, sed grave remanebit): quod cum ita sit, extrinseca erit mobili ipsa non gravitas, et ab alio proveniens, et externa egens gravitate. Quare, si ipsa non gravitas est causa motus sursum, extrinseca erit et mobili ab alio proveniens: quod cum mobile intrinsecam motus causam non habeat, ut secundum naturam moveatur, impossibile erit.

Disparitas itaque est inter motum sursum et deorsum: quia in motu deorsum mobile non eget medio, a quo causam motus recipiat; habet enim intrinsecam gravitatem motus deorsum causam; immo a medio impeditur suus motus, cum a medio sua gravitas minuatur, 20 ut inferius demonstrabitur: motus autem sursum causa adeo a medio gravi pendet, ut in medio non gravi quicquam nullo pacto moveri sursum possit, cum mobilis non gravitas omnino e gravitate medii proveniat.[1] Sed quid pluribus opus est? Omnium corporum una est materia, eaque in omnibus gravis: sed eiusdem gravitatis non possunt esse contrariae inclinationes naturales: ergo, si una est naturalis inclinatio, ut contraria sit praeter naturam opus est: naturalis autem gravitatis inclinatio est ad centrum: ergo necesse est, quae a centro praeter naturam esse.

Crediderim autem, errorem eorum, qui motum a medio secundum 30 naturam esse existimarunt, ex eo ortum duxisse, quia non potuerunt externam causam, a qua mobilia moverentur, invenire; et ideo coactos

1. *mobili* — 1-2. *gravitatem.* Quare constat *grave* — 6. *mobile* — 12. *erit* ipsi *mobili* — 18. *medio* gravi cuius gravitatem superet *a quo* — 20. *impeditur* eius *suus* —

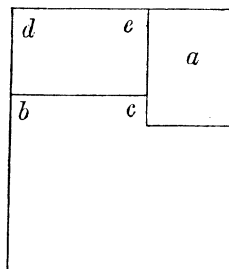
[1] Attraverso le cancellature si legge qui: « Confirmatur idem: nam effectus positivi » causa debet esse positiva; sed motus sur- » sum effectus est positivus; non gravitas » autem, seu mavis dicere defectus gravitatis, » vel levitas, privatio quaedam est. »

fuisse, intrinsecam ponere, eamque levitatem appellare. Quapropter, ut huiusmodi deleamus erratum, properemus iam ad explicandum, quomodo quae sursum feruntur, ab extrinseca moveantur causa, nempe ab ipso medio per extrusionem.

Quae sursum naturaliter moveri hucusque dicta sunt, non ab interna causa, sed ab externa, nempe ab ipso medio, per extrusionem moventur.

Si itaque quae sursum moventur, praeter naturam moventur, ut externam sui motus causam habeant necesse est. Hanc autem dicimus esse medii extrusionem: quae ita contingit.

10 Primo, igitur, ut quae sursum moventur, medio, per quod feruntur, minus sint gravia, necesse est. Demonstratum enim est, ea quae medio aliquo fuerint graviora, deorsum in eo ferri; et ea quae fuerint aeque gravia, neque sursum neque deorsum moveri, sed in eo quiescere: quae, ergo, corpora sursum feruntur, ut minus sint gravia, de necessitate sequitur. Quando, igitur, in medio aliquo corpus aliquod ipso medio minus grave demersum fuerit, circumflui medii partes, gravitate sua prementes, tentant ex inferiori loco corpus illud expellere, ut ipsaemet humiliores occupent regiones. Quod si minor fuerit resistentia quam in corpore illo offenderint, quam sit vis qua ipsae pre-
20 munt, vincunt illudque extrudunt: at minor erit resistentia mobilis ne attollatur, quotiescunque sua gravitas gravitate medii prementis fuerit minor: ergo tunc extrudetur.

Verum ut totum negocium melius intelligatur, exemplum in medium afferamus. Intelligatur itaque corpus aliquod *a*, quod medio, ut puta ipsa aqua, sit minus grave; sit autem aquae superficies, antequam corpus *a* demergatur, secundum lineam *bc;* demerso autem *a*, extollatur aqua usque ad superficiem *de*. Manifestum itaque est, quod si corpus *a* ibi non detineretur,
30 aqua *dc* in locum suum declinaret. Premit itaque aqua *dc* tentans gravitate sua corpus *a* expellere, ut ipsa inferiorem occupet locum; resistit autem *a* gravitate

3. *causam* — 13. *deosum* — 18. *ipsemet* — 27. *secundum* superficiem *lineam* —

sua, ne attollatur. Quod si gravitas aquae *dc* maior fuerit gravitate ipsius *a,* superabit ipsa, et ipsum *a* extrudet: at cum moles aquae *dc* aequalis sit moli ipsius *a* ponaturque corpus *a* aqua minus grave, erit aquae *dc* gravitas maior gravitate ipsius *a:* quare *a* ab aqua extrudetur et sursum expelletur.

Modus, quo medium corpora se minus gravia exprimere ac extrudere potest, huiuscemodi est. Verum contra haec, quae diximus, quaedam obici possunt. Obiciemus itaque, ut ex eorum solutionibus exactius veritas eorum quae diximus appareat. Primo, itaque, si res ita se habet, cur plumbi massa de mari profundo non extruditur, cum mare 10 longe gravius sit ipso? Respondeo ad hoc: ut possit lamina plumbi a mari extrudi, necesse est ut tanta moles aquae, quanta est moles plumbi, gravior sit ipso plumbo. Nam pars aquae, quae plumbum extrudere potest, non est nisi ea cuius locum plumbum occupat, et quae, extrudendo, locum, in quo erat antea plumbum, ingredi potest: nam aqua quae a plumbo est iniuriam passa, dum illius locus a plumbo occuparetur, non est nisi tanta mole quanta est moles plumbi; et haec sola, extrudendo, est quae in locum a plumbo relictum ingredi potest. Quod si huius aquae gravitas gravitatem plumbi non superet, certe ipsum attollere non valebit: at supponitur, gravius esse plum- 20 bum: mirum itaque non est si non extruditur. Quod si fuisset corpus aqua minus grave, ut si, gratia exempli, intelligas ligneam sphaeram in profundo putei aqua pleni, tunc partes aquae ipsi sphaerae circumfluae compriment, et in locum, ubi nunc est sphaera, ingredi tentabunt: tentabit autem tantummodo tanta aqua, quantam locus qui a sphaera, dum ascendit, relinquitur, capere potest; haec autem est quanta est sphaerae moles. Quod si aqua premens minorem offenderit resistentiam in sphera, quam sua, qua exprimit, fuerit vis (quod tunc accidet, quando sphaera fuerit quam aqua minus gravis), dubio procul sphaeram ipsam expellet atque extrudet. 30

Obiicies, 2°: Si elementa in regione sua non habent gravitatem (ut supra pollicitus sum me demonstraturum), ergo non poterit corpus grave a medii gravitate extrudi. Respondeo, aliud esse elementa in sua regione non habere gravitatem, aliud gravitatem exercere non posse. Primum falsum est; nam eorundem corporum eadem semper

5-6. *expelletur.* Huiusmodi est *modus* — 6-7. *exprimere at extrudere* — 12. *quancta* — 13. *pars* illa *aquae* — 15. *in quem erat* — 23. *sphaere* —

est gravitas: secundum autem verum est; nam non semper gravia gravitatem suam exercere possunt. Hoc autem patet in ligno; quod grave quidem semper est, sed, si ponatur in aqua, tunc gravitatem exercere, hoc est deorsum ferri, non potest, quia a maiori aquae gravitate impeditur. Sic elementa in regione sua gravitatem exercere non possunt: quia nulla eorum pars descendere potest, cum locus, in quem ferri deberet, ab alia sit iam preoccupatus aqua, quae non minus est gravis quam sit superior; et quamvis superiores partes inferiores premant, tamen eas non extrudunt, quia tanta gravitate resistunt quanta 10 impelluntur. Verum non sic evenit, si in aqua corpus aliud, aqua minus grave, fuerit. Tunc enim tanta aqua, quantam caperet locus quem corpus illud occupat, eo gravior existens, dum supra illud fuerit, iam extra propriam regionem erit (in propria enim regione ea solummodo sunt, quae super minus gravibus non sunt; cum, ut dictum est, sic a natura constitutum sit, ut graviora sub minus gravibus maneant): quare, gravitatem suam exercendo, minorem in corpore illo gravitatem, ac proinde resistentiam,[1] offendens, ipsum, modo iam explicato, extrudet et fugabit.

Obiicies, 3°, cum Aristotele p.° Caeli 89: Quae moventur per ex- 20 trusionem, violentia moventur; et quae violentia moventur, tardius in fine motus moventur: si ergo quae sursum feruntur, per extrusionem moverentur, tardius in fine moverentur: quod tamen non sic se habet. Respondeo, non in omnibus quae moventur violentia, ut in fine tardius moveantur necesse esse, sed tantum in illis quae separata ab eo, qui impulit, violenter feruntur: ut cum lapis ab homine sursum iaculatur, cuius motus in fine remittitur, postquam a proiciente divisus et separatus fuit;[2] at si proiciens non extra manum demitteret, posset etiam in fine velocius movere. Verum quae sursum moventur per extrusionem, non separantur in motu suo a motore; sed 30 semper est coniunctus qui pellit: quare ut in fine debilitetur motus, necesse non est. Dices: Quamvis non remittatur, tamen non deberet

3-4. *gravitatem* exercendi causam non habet *exercere* — 4. *hoc deorsum* — 9. *extrundunt* — 10. *evenit* cum *si* — 23. *non* omnia *in* —

[1] Le parole « ac proinde resistentiam » sono aggiunte in margine.

[2] Aggiunta marginale: « Et videmus » quae ascendunt, cum incipiunt ab extru- » dente medio relinqui, in motu debilitari; » ut cum trabes, ascendens in aqua, inceperit » extra aquam exire. »

intendi; at quae sursum, ut ignis, moventur, velocius in fine moventur. Ad hoc respondeo, falsum esse quod assumunt, nempe velocitatem motus sursum augeri: nam semper uniformis est; nec deprehendere possum, quonam pacto potuerit Aristoteles, quae sursum moventur, velocitari in fine animadvertere.

AL. Quo [1] tam celeri pede, carissime Dominice?

DO. Ehem, salve, dulce caput!

AL. Siste, quaeso, tantisper gradum; nanque, in te sectando, sum adeo defessus, ut vix vitalem auram excalefacto cordi, quantum idem avet, subministrare valeam.

DO. Ego autem, quamvis celeri gradu procedam, obsistens tamen frigus vincere nequeo; et male in me verificatur tritum illud dictum, Motus est causa caloris. Quapropter, quantum placet, tarde incedamus, atque ad deambulandum extra urbem, de more nostro, proficiscamur, 10 quo etiam vel solus proficisci decreveram. Sed qui nostri sermones erunt in hoc mane?

AL. Quodcunque primum sive tibi sive mihi in mentem venerit, de quo tamen verba facere iniocundum non sit, de eodem sermonem habeamus.

DO. De eo itaque quod nuper memoravi.

AL. At quid?

DO. Dixeram enim, tritum illud dictum....

AL. Ah ah, iam in memoriam redivit.

DO. De motu itaque sermonem non iniucundum esse arbitror. [2] 20 Attamen de quocunque motu in universali, deque eiusdem essentia et de singulis ipsius accidentibus, disserere nimis longum esset, quin etiam et supervacaneum. De hac enim materia, cum exactissimam tractationem voluero, ipsummet Aristotelem, in suo Physico Auditu, omnesque illius interpretes, consulam. Itaque ad unam tantummodo motus speciem me constringam, nempe ad motum gravium et levium. Sed tamen, quia etiam de hoc exacte a compluribus actum est, exactissime autem a Ieronimo Borrio, ceteris omnibus omissis, circa particularia

2. *Ehn* — 3. *queso* — 24. *interpraetes* —

[1] Anche a questo punto, dove incomincia la lezione dialogizzata tra Alessandro e Domenico, vedi l'Avvertimento.

[2] Qui seguono queste parole: « cupio » enim sententiam tuam de »; cancellate poi di pugno dell'Autore.

quaedam sententiam tuam cognoscere gratum erit, quorumdamve problematum solutionem tuam audire, de quibus ad opinionem et solutionem aliorum animus meus non satis quiescit. Sunt autem et ipsa huiusmodi:

Primum: utrum verum existimes, quod in puncto reflexionis motus requiratur quies;

2°: quam causam afferas de hoc, quod, scilicet, si fuerint duo corpora aequalia in mole, quorum alterum sit, verbigratia, ligneum, alterum ferreum, et ob id alterum altero gravius, si ab aliquo excelso loco eodem tempore demittantur, citius per aërem fertur ligneum quam ferreum, hoc est levius quam gravius; si tamen hoc tanquam verum admittas; 10

3°: undenam accidat quod motus naturalis velocior in fine quam in medio vel in principio, violentus vero velocior in principio quam in medio, et hic quam in fine, existat;

4°: cur idem corpus citius in aëre quam in aqua descendat; quin imo et nonnulla corpora in aëre descendant, quae tamen in aqua non demerguntur;

5° (et est quaesitum amicissimi nostri Dionigii Fontis, equitis dignissimi): quamnam causam reddas de eo, quod tormenta, tum muralia tum manualia, longius per rectam lineam plumbeas sphaeras iaciunt, si eas ad rectos angulos horizonti proiciant, quam si per lineam eidem horizonti parallelam; cum tamen primus motus magis naturali motui contrarietur; 20

6°: cur eadem tormenta globos graviores celerius et longius iaculent quam leviores, utpote ferreos quam ligneos, cum tamen leviores minus vi impellenti resistant.

Tuam itaque sententiam de his et de similibus, quae ab istis pendent, audire gratissimum erit: scio enim te in hac materia aut nihil dicturum, aut aliquid novi et veritati ipsi propinquissimum in medium allaturum. Cum enim certissimis, clarissimis atque subtilissimis mathematicis demonstrationibus sis assuetus, utpote divini Ptolemaei et divinissimi Archimedis, crassioribus quibusdam rationibus nullo pacto assentiri potes: cumque haec, quae proposui, non longe a mathematicis considerationibus distent, abs te aliquid pulcri arrectis auribus expecto. 30

5. *punto* — 13, 14. *velocius* — 19. *quesitum* — 31-32, 34-35. *matematicis* — 32. *Ptolemei* —

AL. Non poterat Dominicus noster, elati ingenii sui indigna in medium proferre.

Ut autem meam de his opinionem recensere possim, prius quaedam ponenda sunt. In motu itaque, quatenus ad praesens negocium spectat, tria consideranda sunt: haec autem sunt movens, mobile, et medium per quod fit motus. Duo postrema tam in naturali quam in violento motu sunt eadem; primum, nempe, movens, non idem est in utroque motu: in motu enim naturali est propria gravitas vel levitas; in violento est virtus quaedam impressa a movente; in medio....

10 DO. Sine, sine: oportet nos gradatim procedere, ne forte domus super instabilibus fundamentis erecta, cum tectum superponere velles, tota corrueret. Dixisti itaque nuper, in motu naturali mobile moveri a gravitate vel levitate, in violento vero a virtute impressa: quae duo, antequam a me concedantur vel credantur, declaratione egent. Et primum, qua ratione innixus audacter asseris, in motu violento mobile moveri a virtute impressa a movente, cum tamen Aristoteles aliam huius motus causam afferat, nempe moveri a medio? [1] Putasne ergo, falsam de hoc esse Aristotelis sententiam?

AL. Sententiam istam, quam Aristoteli adscribunt, quamve com-20 plurimi tuentur vel potius tueri contendunt, me quoque sectari nulla est necessitas; cum etiam altera opinio suos habeat sectatores, eosque doctissimos. Attamen, si quibus rationibus motus Aristotelis sententiam respuam audire cupis, rationes nonnullas ipsam destruentes, easque non fictas et ex maioribus chimaeris pendentes, sed ab ipsomet sensu depromptas, in medium adducam.

DO. Non minus iocundum erit haec audire, quam problematum solutiones; quas si tempus non suppetierit perferre antequam sit prandendi hora, in crastinam diem reservabimus. At fortasse non absonum erit, nosmetipsos usque ad littus maris conferre, ibique a piscatoribus 30 et nautis aliquid esui accommodatum accipere, et ad multam diem commorari; cum praesertim, sole altius super horizonte ascendente, subcalescit adeo aër, ut brumalem rigorem minus obnoxium reddat: atque ita, satis ocii suppetente, quicquid exopto, abs te audire potero.

3. *quedam* — 20. *me* respuere non mirabe[ris] *quoque* — 22. *Actamen* — 23-24. *destruentes* in medium *easque non* fictitias *fictas* — 24. *chymeris* depromptas *pendentes* — 27. *suppeterit* — 29. *nosmetipso* — 30. *accomodatum* — 32. *brumalem* frigoris *rigorem* —

[1] Postilla marginale: «Aristoteles, 8 Phys. t. 82, et 3° Caeli t. 28».

Al. Eamus iam quolubet.

Do. Tu autem, hoc interim, tuas rationes perferre ne graveris.

Al. Antequam ad rationes deveniam, sententiam prius eorum declarare expediet, qui Aristotelis opinionem sectant.[1] Dicunt enim: quando mobile a proiciente, ut, verbigratia, lapis ab homine, proicitur, tunc a moventis manu prius impellitur aër sibi contiguus, qui et reliquas partes aëris movet; dum postea mobile a manu relinquitur in aëre, aër iam commotus secum defert mobile. Haec est Aristotelis causa: nonnulli[2] addunt etiam quod, cum mobile movetur, partes aëris ad replendum vacuum, quod post se relinqueret, succe- 10 dunt; ex quarum concursu posteriores partes mobilis impelluntur. Hanc tamen sententiam esse falsissimam, his rationibus ostendere conabor.

Prima itaque ratio sit: si mobile a medio movetur, mobile necessario ad easdem partes, ad quas medium, movebitur; huius tamen contrarium saepius videmus; ergo [etc.]. Minor patet: si enim, flante quocunque validissimo vento, contra ipsum, mobile proiciatur, quamvis ventus ab austro spiret, ad austrum tamen, si eo dirigatur, feretur mobile; ex quo patet, mobile non a medio, sed ab alio movente, moveri. Neque est dicendum, quamvis sentiamus ventum in contrarium ferri, 20 tamen partes aëris quae sunt mobili propinquissimae ad easdem cum mobili ferri partes: nam ecce de hoc manifestissimum exemplum. Nonne aspicis naviculam istam, quae ab unico nauta Pisas, contra aquae decursum, impellitur? Videmus enim illam, semel a nauta impulsam, per aliquod inde spacium contra nitentem aquam invehi: partes tamen aquae naviculam tangentes in contrarium ferri, oculis ipsis manifestissime apparent. Neque credas fortasse quod ultimae partes aquae, quae puppim tantum navis contingunt, navem impellant, quamvis caeterae partes aquae videantur in contrarium moveri: nam, praeter quam quod hoc ridiculum est, contrarium etiam expe- 30 rientia docet. Si quis enim, supra puppim manens, lignum filo suspendat quantumlibet parvum, et in aquam demittat, clare videbit

3. *Al.* Prima igitur ratio sit haec. *Antequam* — 16. *sepius* — 20. *dicendum quod quamvis* — 22. *mobile* — 27. *ultime* — 28-29. *impellere* —

---

(1) Postilla marginale: « Opinio Aristo- » telis est 3 Caeli, t. 28 ».

(2) Queste parole « Haec est Aristo- » telis causa: nonnulli » sono sostituite mar- » ginalmente ad un « et », il quale nel testo è cancellato.

ipsum in contrarium vehi, et filo trahenti resistere: cuius tamen contrarium sequeretur, si aqua ad easdem partes moveretur ad quas navicula impellitur.

2[a]: si medium est quod defert mobilia, unde est quod, cum quis eodem tormento iaculat globum ferreum, cum quo etiam feratur lignum sive stuppa aut aliquid leve, ita tamen ut grave praecedat; unde, inquam, accidit quod ferrum per longissimum spacium ciebitur; stuppa autem, postquam per aliquod spacium ferrum prosecuta fuerit, sistitur et in terram decidit? Si ergo est medium quod utrumque 10 portat, cur plumbum seu ferrum longissime portat, stuppam vero non item? Anne forsan facilius erit gravissimum ferrum impellere, quam levissimam stuppam aut lignum?

3[a]: si mobile a medio movetur, illud mobile celerius et per longius spacium feretur, cui plures aderint partes impellentes: huius tamen contrarium experientia demonstrat. Nam si ab arcu impellatur subtilissimum telum utrinque acutum, hoc per longius spatium feretur quam aliud lignum crassum, ab eodem arcu iaculatum, quod tamen sit eiusdem ponderis cum telo: attamen pauciores partes aëris acutam teli cuspidem impellunt.

20 Do. Ad hoc facilis esset responsio: nam, cum telum sit acutum, aptius est ad scindendum medium quam lignum obtusum; ergo minus illi resistet aër.

Al. Putasne fortasse, ceteros quoque huius sententiae sectatores ita ad argumentum responsuros esse?

Do. Ita profecto; et mihi quoque videtur optima solutio.

Al. Quo pacto ergo non fateberis, medium non moveri ad easdem partes, ad quas fertur mobile? Si enim ad easdem ferretur, non esset a mobili scindendus aër. Luce ergo clarius patet, medium esse scindendum, ex eo quod acuta facilius ferantur quam obtusa: ex quo 30 deinde sequitur, medium non moveri quo tendit mobile. Restat itaque tantummodo demonstrandum, quod mobile non movetur etiam a medio, eo quia medium, succedens in partes vacuas, illud impellat. Nanque si partes aëris moventur ad replendum vacuum relictum a mobili, cur non etiam pari pacto retrocedit mobile ad idem vacuum replendum? Item sit, verbigratia, quod movetur, pars cylindri, et una

2. *sequaeretur* — *moveret* — 13. *medio* fertur *movetur* — 15. *ab* eodem *arcu* — 34. *non* est *etiam pari pacto* dicendum *retrocedit* — 35. *cilindri* —

illius basis praecedat; moveatur autem versus septemtrionem. Perspicuum est quod partium aëris aliae ab oriente, aliae autem ab occidente, in vacuum decurrent; nullae autem ab austro. Nam locus in quem anteriores partes cylindri ingrediuntur, debet evacuari aëre, ne detur corporum penetratio; quae partes aëris debent ingredi in locum qui a cylindro relinquitur: sed locus quem cylindrus ab aëre evacuat, est semper aequalis loco quem cylindrus post se relinquit: ergo ad hunc explendum sufficiunt partes quae nunc praecedebant cylindrum; quae, ab extrema circumferentia basis illius in vacuum intrantes, omnes vel ab oriente vel occidente proveniunt. Quod si ita sit, quomodo impellent cylindrum ad septemtrionem? His rationibus aliam adde: si intelligamus moveri conum, cuius basis praecedat, cuspis vero subsequatur, tunc nullae partes aëris poterunt moveri ad replendum vacuum. Demum, et hoc sit potissimum argumentum, intelligatur sphera marmorea seu ferrea, exacte rotunda et expolita, quae super axe, duobus cardinibus inhaerente, moveri possit; deinde accedat motor, qui utrasque axium extremitates extremis digitis contorqueat: tunc certe sphaera per longum temporis spacium girabit; et tamen nec aër a motore fuit commotus, nec potest unquam medium succedere in partes a mobili relictas, cum nunquam sphaera locum mutet. Quid ergo de hoc violento motu dicendum? a quo movebitur sphaera, cum extra manus moventis fuerit? quid dicendum, nisi a virtute impressa moveri?

Do. Non possum tuis rationibus non dare manum: attamen de hac ultima, quam tu videris praecipuam censere, est quod aliquid dubitare possim. Nanque qui contrarias partes tuentur, forsan huiusmodi argumento ita respondere possent, dicentes motum illum non esse violentum, cum sit circularis. Cum enim motui violento contrarietur naturalis, motui vero circulari motus contrarius sit nullus, circularis motus violentus nullo pacto erit: et cum non sit violentus, consequentia, quam ex motu sphaerae deducis, nullius erit momenti.

Al. Hanc responsionem impugnare nullius erit negocii. Cum enim dicunt motum violentum fieri a medio, non intelligunt tantum de motu illo qui naturali ex diametro opponitur, sed de quocunque motu qui naturalis non sit, idest de violento et mixto. Nanque dicere, ver-

1. *illius* superficies *basis* — 2. *alie autem* — 11. *ad austrum? His* — 12. *precedat* — 13. *nulle* — 16. *inherente* — 18. *sfaera* —

bigratia, lapidem ad rectos horizontis angulos proiectum, quia motus erit ex diametro naturali oppositus, moveri, cum fuerit extra manum, a medio; si tamen idem lapis proiciatur ad angulum inclinatum, tunc moveri a diverso movente; esset penitus puerile et ridiculum: et tamen secundus motus erit mixtus ex naturali et violento. Sub motu ergo proiectorum motus omnes, quicunque a naturali diversi fuerint, compraehenduntur; sed motus talis sphaerae, quam diximus, non est naturalis, sed mixtus; ergo [etc.].[1] Quod sit mixtus, probatur: motus mixtus est qui componitur ex naturali et violento; sed talis est 10 motus sphaerae; ergo [etc.]. Componitur autem giratio sphaerae ex naturali et violento motu: quia aliquae illius partes recedunt a centro mundi, ad quem naturaliter fertur sphaera; aliquae ad idem accedunt. Neque dicas, partes sphaerae, quae deorsum moventur, sursum trahere partes quae ascendunt; et hoc, quia, cum sphaera sit in aequilibrio, partes ascendentes non resistunt partibus descendentibus. Hoc enim nihil est: nanque si partes sphaerae sunt omnes aeque graves, non erit maior ratio, ut dextrae partes potius sinistras, quam e contra, attollant. Deinde accipiatur sphera cuius partes non aeque ponderent: in cuius motu videbis partes graviores a levioribus attolli, et 20 tamen in motu isto erit resistentia. At quid? nonne semper in tali motu est resistentia axium, qui, super cardinibus sphaerae pondere gravati, motui resistunt? Demum, hoc ut animadvertas velim: quod, quando dicitur motum circularem non esse violentum, intelligitur de illo motu circulari qui fit circa centrum mundi, qualis est motus caeli. Si itaque marmorea sphaera existeret in centro mundi, ita ut centrum mundi et centrum sphaerae essent idem, deinde initium motus sphaerae a motore externo daretur, tunc sphaera fortasse non moveretur motu violento sed naturali; cum nulla ibi esset axium resistentia, nec partes sphaerae centro mundi accederent aut recederent. Dixi 30 autem, fortasse: quia si talis motus non esset violentus, perpetuo duraret; ista autem motus aeternitas ab ipsius terrae natura longe abesse videtur, cui quies iocundior quam motus esse videtur. Ex rationibus

4. *paenitus* — 7. *sphaere* — 8. *sed* vel simpliciter violentus vel saltem *mixtus* — 9. *motus est qui* — 13. *quae* ad centrum mu[ndi] *deorsum* — 14-15. *equilibro* — 17. *destrae* — 18-19. *ponderentur* — 27. *sphaere* — 32. *quies* potius *iocundior* —

[1] Aggiunta marginale: « Hoc etiam patet in arcu, cuius subtilissima chorda [il ms.: *corda*] non potest tantum aëris movere, ut telum portet ».

itaque omnibus allatis satis perspicuum esse videtur, medium, nedum iuvare motum, quin imo et motui magis obstare. Concludendum itaque est, mobile, dum motu praeternaturali movetur, moveri a virtute impressa a motore; quid autem sit ista virtus, nobis absconditum esse.[1]

Do. Satis tandem sit ista opinio confutata; et, postquam rationibus tuis sum convictus, concedatur, mobile non a medio sed a virtute impressa moveri. Nunc autem, antequam de medio quicquam dicas, ut mihi explanes velim, quomodo intelligas, in naturali motu mobile a gravitate vel levitate moveri.

Al. Quae de movente naturali et de medio, quatenus ad praesens negocium spectat, dicenda sunt, simul declarari commode possunt. Supponatur itaque, primo, sic a natura constitutum esse, ut graviora sub levioribus maneant: quod quidem ita esse, sensui manifestissimum est.

Do. Hoc quod supponis, verissimum quidem esse sensu depraehendimus; sed causam cur talem ordinem servaverit natura, et non potius conversum, intelligere vellem.

Al. Causam talis ordinis reddere, cum ita rem se habere manifestum sit, ad nostrum intentum nil conducere potest; eamque potissimam reddere, forte difficillimum esset: nec aliam reddere possem, nisi quod in aliquem ordinem erant res disponendae, placuit autem naturae in hunc disponere.[2] Nisi forte velimus dicere, graviora centro propinquiora esse quam leviora, quia videntur quodammodo ea esse graviora, quae in angustiori loco plus materiae continent: [3] ut, verbigratia, si fuerit saccus lana plenus, quae in eo nulla vi sit constipata, deinde magna cum violentia multo plus lanae in eodem comprimatur, tunc gravior erit quam antea, quia in eodem spatio plus materiae cumulabitur. Cum, itaque, spatia quae centro mundi sunt propinquiora, semper angustiora sint iis quae a centro magis recedunt,[4] rationi consentaneum fuit ut ea replerentur materia, cuius maior gravitas, quam alterius, angustiora spatia occuparet.

1. *medium* violentum *nedum* — 3-4, 6-7. *impraessa* — 6. *convinctus* — 27. *gravius* —

[1] Qui attraverso le cancellature si legge: « et sicut etiam et absconditum est, quaenam sit virtus quae resonare facit chordas » [il ms.: *que.... cordas*].

[2] Postilla marginale: « Et haec est ratio Aristotelis, 8 Phys. t. 32 ».

[3] Postilla marginale: « Hoc patet in vaporibus ascendentibus et descendentibus ».

[4] Le parole: « iis quae.... recedunt » sono aggiunte in margine.

Do. Ratio ista, quamvis talis elementorum dispositionis existimanda non sit potissima, attamen nonnullam in se habet veritatis speciem, cui animus libenter adsentitur: ita ut, tum quia per se clarissimum est quod petis, tum quia de eodem ea quae nuper dixisti causam quodammodo reddunt, graviora sub levioribus a natura constituta esse, aequo animo concedam. Quare, si libet, ad ea quae dicenda restant, te conferas.

Al. Nunc autem animadvertendum est, gravia vel levia non dici nisi in comparatione.[1]

10 Do. Siste, quaeso; gradatim nobis est incedendum. Dicis enim tu, non dari grave vel leve absolute, sed tantum gravius et levius in comparatione: hoc primum a me non concedetur, quia praesertim est in contrarium opinio Aristotelis in toto 4 Caeli, ubi terram simpliciter gravem, ignem vero simpliciter levem, contra antiquorum sententiam, ostendit. Quare, nisi prius auferas quae ab Aristotele ponuntur, tuam nunquam opinionem amplectar.

Al. Nimis longus noster erit sermo, si in omnibus, quae contra Aristotelis sententiam a me proponentur, rationibus confutandus erit Aristoteles.

20 Do. Nimis brevis erit noster sermo, si casu fundamenta struere velis, opiniones tuas sine ratione in medium afferens: nam te amplius

2. *attamen non* nihil *nullam* — 6. *restat* — 11. *non* dici *dari* —

---

[1] Dopo le parole « nisi in comparatione » il codice, a c. 10 *r.*, continua con le parole « Ista autem comparatio *etc.* » (pag. 378, lin. 3). Fra « comparatione » ed « ista » è però inserito un segno di richiamo, in forma di)(, e questo medesimo segno è ripetuto, perchè sia più manifesto, sul margine superiore della carta: inoltre, sul margine sinistro si legge la seguente nota, di mano dell'Autore: « Aristoteles est in contrarium 4 Caeli; » quare hic congrue opinio Aristotelis confu- » tabitur. Confutatur autem in *b* ». Quest'avvertenza rimanda ad alcune pagine che, nell'assetto attuale dei manoscritti Galileiani, fanno parte del tomo I della par. III, e in capo a ciascuna delle quali, come si accennò nell'Avvertimento, è scritto, non di mano di Galileo, un piccolo glossario latino, per ordine alfabetico, mentre Galileo si servì delle parti rimaste bianche per istendervi alcuni appunti o pensieri, concernenti il moto, che noi pubblichiamo in questo stesso volume. Ora sulla carta che comprende la lettera *B* del glossarietto, dopo il primo di questi pensieri, comincia, e continua sulle seguenti (car. 102 *r.*–104 *v.*), il tratto « Do. Siste, » quaeso » fino alle parole « Al. Dico ita » gravia et levia non dici nisi in compara- » tione » (pag. 378, lin. 3); e in principio e in fine di questo tratto è ripetuto il segno)(. Avuto riguardo alla volontà così manifesta dell'Autore, noi abbiamo perciò inserito tale tratto a questo punto (dove, come il lettore avvertirà, attacca perfettamente non solo per l'argomento, ma anche per la forma); sebbene, com'è evidente, esso rappresenti una giunta alquanto posteriore, e faccia parte di quella serie di appunti o pensieri a' quali accennammo, anzi possa considerarsi come uno svolgimento del primo di essi.

audire non curo. Quare, nisi qua ratione ductus Aristotelem refellas explanabis, finem dicendi facere potes: surdo enim (ut aiunt) verba faceres.

Al. Postquam hanc suscepi provinciam, ut tibi morem geram, brevius quam potero, quae causae me impulerint ad Aristotelis sententiam respuendam, adferam. Primo, itaque, posuit Aristoteles, terram esse omnium gravissimam: scripsit enim, 4 Caeli t. 29, omnia habere levitatem praeter terram, mixta vero eo plus habere gravitatis quo plus terrae continebunt. Si ergo terra est omnium gravissima, manifestum est quod mixtorum nullum gravius erit ipsa terra; cum componantur etiam ex aqua aëre et igne, quae minorem habent gravitatem quam terra. Hoc autem est falsum: nam cui non patet quod metalla omnia graviora sunt ipsa terra, ut, verbigratia, mercurius, in quo terra supernatat? et quod alii supereminet, ex ipsomet Aristotele, levius est illo cui insidet. Et quis dubitabit, vas plumbo plenum gravius esse quam terra refertum? Quî ergo terra omnium est gravissima? Adfert etiam Aristoteles aliud signum de gravitate terrae, dicens: Si dimoveatur aër aut aqua, terra nunquam ascendet in locum aëris aut aquae; ut patet in medicorum cucurbitulis, quae aquam et carnem attrahunt, terram vero minime: ergo terra est gravissima. Quid autem magis puerile potest excogitari? Si enim terra non est corpus fluidum, quo modo pars illius super alteram attolletur? Hoc igitur non ex absoluta terrae gravitate provenit, sed ex eius soliditate: nam neque etiam aqua congelata attolletur, neque incudo intumescet, quae non erit terra; attolletur quidem argentum vivum, quamvis terra sit longe gravius, quia fluidum est. Dicere deinde, Medium contrariatur extremo; quare rationi consentaneum est, ut quae sunt in medio sint contraria eis quae in extremis, et hoc non erit nisi terra ponatur simpliciter gravissima, ignis vero levissimus; est quaedam ratio quae non solum necessitatem non habet, sed, meo iudicio, est parvi momenti. Nam si accipit pro extremo concavum ☽, pro medio vero centrum mundi, tunc profecto centro mundi non magis contrariabitur concavum ☽, quam concavum aëris et aquae:[1]

5–6. *Aristotelis* inter *sententiam* — 20. *et* aërem *carnem attraunt* — 22. *illius* ab *super* — 23. *ex* extrema *absoluta* — 29. *ponat* —

[1] Postilla marginale: « Et hoc quidem » maxime cum ipsemet Aristoteles dicat, » 8 Phys. t. 75, locorum contrarietates esse » sursum et deorsum ».

et si ita sumenda sit locorum contrarietas, terra ipsa erit in locis contrariis, cum in centro et in concavo aëris et aquae existat. Simili modo de igne argumentatur Aristoteles, dicens quod, si submoveatur aër, ignis non descendet, ut aër submota aqua. Hoc demonstratione indiget; quod non probavit Aristoteles. Nisi forte credas, probationem esse id quod t. 39 eiusdem libri ponit, dicens, ignem non descensurum, quia nullam habet gravitatem: sed hoc esset probare idem per idem, si, dum conatur demonstrare, ignem nullam habere gravitatem eo quod non descendit, probaret ipsum non descendere quia
10 nullam habeat gravitatem. Eget itaque hoc demonstratione; et eo amplius, quia nec ipse Aristoteles, quod credam, periculum fecit, an descendat ignis remoto aëre. Quod autem non sit aliquid igne levius, unde scivit Aristoteles? Nonne possunt esse exhalationes aliquae, quae super ignem advolent? Sed, demum, quomodo unquam poterit quis ignem imaginari, substantiam cum quantitate coniunctam, gravitatem non habere? Hoc profecto omnino mihi irrationabile videtur. Et cum dicimus, terram omnium esse gravissimam, quia omnibus substat, cogimur, velimus nolimus, dicere terram ideo esse gravissimam, respectu aliorum, quia omnibus substat; et ideo omnibus sub-
20 stat, quia gravior est his quibus substat. Et hoc patet: quia, si gravissimum est quod omnibus substat, si omnia auferantur, non poterit amplius gravissimum dici, cum nulli substet. Dicitur ergo gravissimum in comparatione minus gravium; et idem de igne dicendum est. Neque dicas, Si ignis haberet gravitatem, descenderet. Nanque aër nonne habet gravitatem? nec tamen descendit sub aqua: ita et ignis habet gravitatem, nec tamen descendit sub aerë; quia minorem habet gravitatem quam aër. Quapropter, ut rem paucis constringam, dico aliquid esse in rerum natura quod omnium sit gravissimum, et aliquid quod omnium sit levissimum, hoc est minima gravitate praeditum:
30 nego autem, ista necessario esse terram et ignem; sicuti etiam nego, posse dici simpliciter gravissimum vel levissimum, nulla ratione habita ad minus gravia vel levia, sed solum id esse gravissimum omnium quae sunt gravia, non autem eorum quae possent esse. Et haec pauca dicta velim ad opinionem meam confirmandam.

Do. Rationes tuae omnino satisfaciunt, et eo magis, quod haec quaestio est parvi momenti, an scilicet terra sit gravis absolute utrum

8. *nulla* — 12. *aliquod* — 13. *exalationes* — 36. *absolute verum* —

respective; et quod credam, quomodocunque ponatur, non multum ad praesens negocium refert. Quapropter ad reliqua procedamus.

Al. Dico ita, gravia et levia non dici nisi in comparatione. Ista autem comparatio dupliciter accidit: vel enim comparamus inter se duo corpora quae in eodem existant medio, vel comparamus corpus aliquod cum medio in quo movetur. In prima, itaque, comparatione ea dicuntur esse aeque gravia, quae, cum sint aequalis molis et in eodem medio, eiusdem erunt gravitatis. Ex quo patet quod si accipiamus duo frustra, ligneum, verbigratia, unum, alterum ferreum, quae aequalia sint in gravitate, non tamen ista appellanda 10 erunt aeque gravia: frustrum enim ligneum multo maius erit in mole frustro ferreo. Illud, deinde, corpus dicetur alio corpore gravius, cuius moles, aequalis moli alterius, gravior est quam illo, si in eodem medio ponderentur. Illud autem corpus, cuius accepta moles aequalis alterius corporis moli, et in eodem medio cum illa ponderata, levior altera extiterit, levius appellatur. Pari etiam ratione media quoque, inter se comparata, graviora vel leviora dicentur; et corpora solida cum medio in quo moventur comparata, itidem graviora vel leviora dicentur. Media autem, per quae fieri potest motus, sunt omnia elementa, excepta terra, quae, cum sit solidissima, non potest ab alio 20 corpore scindi: reliqua vero elementa, nempe aqua aër et ignis, cum sint liquida, motum in se fieri admittunt.

His autem declaratis, proclive erit mente concipere, quomodo gravia moveantur a gravitate, levia vero a levitate. Ea enim corpora quae medio, per quod moventur, sunt graviora, deorsum moventur: nam ita a natura constitutum est, ut graviora sub levioribus maneant; si vero aliquod corpus aqua gravius super aquam permaneret, tunc levius sub gravius existeret. Moventur itaque gravia deorsum, quatenus medio, per quod moventur, sunt graviora: ergo eorum gravitas respectu medii, est causa talis motus deorsum. Simili etiam ra- 30 tione et de levioribus medio est intelligendum.

Do. Haec, quae nunc dixisti, non adhuc penitus satisfaciunt; et ratio dubitandi mihi est. Nam si, verbigratia, accipiamus tenuissimum calculum et in mare proiciamus, ille, procul dubio, per medium aquae deorsum feretur: calculus autem aqua maris qua ratione gravior

5-6. *comparamus* inter se *corpus* — 16. *ratione* et *media* — 28. *deosum* — 32. *aduc paenitus* — 34. *mari* — *illae* —

existimandus, nullo modo depraehendo; cum praesertim aqua ipsa maris innumeris fere calculis gravior certe existat.

Al. Esne tam cito oblitus nuper a me dictorum? Nonne dixeram ego, tunc corpus corpore alio gravius esse, cuius aequalis moles moli alterius ea gravior fuerit? Si itaque accipiamus partem aquae, cuius moles aequalis sit moli ipsius calculi, inveniemus postea, calculum ipsum aqua graviorem esse: quod cum ita sit, non est mirandum si calculus in medio aquae descendat.

Do. Hoc totum verum est: sed tamen, qua ratione calculo existenti 10 in aqua sit tantummodo habenda ratio cum tanta mole aquae quanta est ipsius calculi moles, non autem cum tota aqua, nondum intelligo.

Al. Demum aufugere nequeo, quin tibi nonnulla theoremata demonstrem, ex quorum intelligentia non modo id quod petis apertissime intelliges, verum etiam et quam proportionem habeant corpora, tum gravia tum levia, ad celeritatem vel tarditatem sui motus, quaeve sit proportio gravitatum et levitatum unius et eiusdem corporis, si illud in diversis mediis ponderemus: quae omnia demonstranda fuerunt, cum veram rationem invenire tentassem, qua possimus, in mixto ex duobus metallis, singuli metalli exactissimam portionem assignare. 20 Quorum theorematum (licet non dissimilia ab Archimede demonstrata sint) demonstrationes minus mathematicas et magis physicas in medium afferam; positionibus utar clarioribus et sensui manifestioribus, quam eae sint quas Archimedes accepit.

Do. Veram igitur rationem qua dicitur Archimedes aurificis furtum in corona aurea depraehendisse, te quoque excogitasse asseris? at nonne eadem scripta a plurimis, et praesertim a Vitruvio?

Al. Modum illum vulgatum, quem dicunt de vase aqua pleno etc., fallacissimum esse demonstrare possem; illum vero quem adinveni, exactissimum, et quem eundem cum illo Archimedis existimem, tum 30 quia exquisitissimus est, tum quia ab ipsius Archimedis demonstrationibus pendens.

Do. At si pulcra ista tua inventio demonstrationibus a te mox explanandis innititur, eam quoque audire, si tempus suppetierit, gratissimum erit. Nunc autem, si linearibus figuris opus fuerit ad tua

4. *molis* — 11. *moles*, non sati[s] *non* — 15. *caeleritatem* — 19. *exattissimam* — 20. *teoramatum* — 21. *matematicas* — 22. *utar* illis *clarioribus* — 25. *depraehendisse* abs *te* — 30. *quia* ex *ab ipsius* — 33. *suppeterit* —

demonstranda, ecce minutissimae arenae expolita lataque planities, in qua virgula ista dextre designare poteris.

AL. Antequam itaque ad descriptionem accedam, hoc advertendum est: quod, licet, ut dixi, sint tria media praecipua per quae fit motus, tamen, quia ignis a nobis nimium distat, et quia in aëre non prae manibus habemus quae sursum ascendant, in medio aquae demonstrationes adferam: quae vero de aqua demonstrantur, de aliis quoque mediis vera esse nemo inficias ibit.(1) Dico igitur, primum, quod solida magnitudo quae ac aliqua pars aquae, cuius moles dictae magnitudinis moli sit aequalis, aeque gravis est, in aquam demissa, tota demergitur; non tamen adhuc, tota sub aqua existente, magis sursum quam deorsum fertur: quod idem est ac si dicamus, solidas magnitudines aeque graves ac aqua, in aquam demissas, totas demergi, non tamen adhuc deorsum ferri magis quam sursum. Sit itaque primus aquae status, antequam magnitudo in eam demittatur, *cd;* magnitudo autem *ab*, quae aeque gravis sit ac aqua, in aquam demissa, si fieri potest, non demergatur tota, sed aliqua illius pars extet extra aquam, nempe *a;* et superficies aquae *cd* attollatur usque ad *fg*, et in hoc situ consistat tum aqua tum magnitudo. Manifestum est itaque, quod moles aquae a superficiebus *fg, cd* contenta, quae attol-

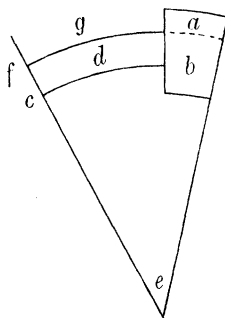
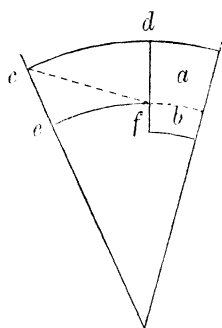
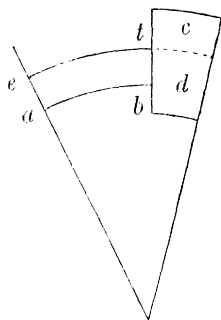
1. *minutissime* — 2. *destre* — 7. *vero* et *de* — 9. *quae* cum aliqua parte *ac* — 11. *existencte* — 14. *aduc* — 20. *contencta* —

(1) In luogo del tratto da « His autem » declaratis » (pag. 378, lin. 23) a « in» ficias ibit », l'Autore aveva da prima scritto, e poi cancellò, quanto appresso: « His » itaque omnibus ita suppositis, in medium » afferemus demonstrationes de motu soli» dorum corporum in medio: ex quibus de» monstrationibus apertissime intelligetur, » quomodo quae deorsum moventur, mo» veantur a gravitate, quae vero sursum, » a levitate; perspicuae etiam ex iisdem » erunt proportiones, quas mobilia cum ce» leritate aut tarditate sui motus servant. » At quia, ex tribus mediis per quae fiunt » motus, ignis a nobis nimium distat, cumque » in aëre non nisi de motu deorsum pericu» lum facere possimus; ea enim, quae apud » nos sunt, omnia aëre sunt graviora; ideo » in medio aquae demonstrationes nostrae » verificabuntur: habemus enim corpora non» nulla quae in aqua descendunt, et item » aliqua quae, in aquam demissa, sursum » petunt. Attamen [*etiam* cancellato] ea quae » de aqua ostendentur et de mobilibus in ea, » vera sunt quoque de aliis duobus mediis, » aëris, nempe, et ignis. Demonstrationibus » autem quas [il ms.: *quae*] afferam, similes » demonstratae sunt ab Archimede; attamen » aliis suppositis, aliis mediis in demonstra» tionibus adsumptis. Quae omnia cum sint » pure mathematica [il ms.: *matematica*], a » me rationibus quibusdam magis physicis » demonstrabuntur; eo quod magis conferent » ad praesens negocium.

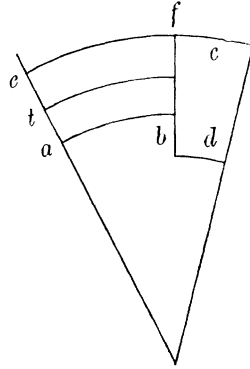
» Do. Gratissimum admodum erit ista » intelligere: et, si linearibus demonstratio» nibus opus fuerit [il ms.: *fueris*], ecce expo» litissima minutae [il ms.: *minute*] arenae » planities, in qua ista virga commode [il » ms.: *comode*] designari poterunt ».

litur, est aequalis moli partis illius magnitudinis quae sub aqua est demersa, nempe *b*. Hoc enim clarissimum est: quia moles dicta aquae non potest esse minor, nam daretur corporum penetratio; nec potest esse maior, ne quis locus vacuus derelinquatur. Quia itaque aqua *fg, cd* superficiebus contenta nititur sua gravitate deorsum redire ad pristinum suum statum, sed hoc assequi non potest nisi prius solidum *ab* ex aqua auferatur et ab aqua attollatur; solidum autem, ne attollatur, tota propria gravitate 10 resistit; ponuntur autem tum solida magnitudo tum aqua in hoc statu consistentes; ergo necessarium est ut gravitas aquae *fgcd,* qua sursum nititur solidum attollere, sit aequalis gravitati qua solidum resistit et deorsum premit (si enim maior esset gravitas aquae *fgcd* gravitate solidae magnitudinis *ab,* solidum *ab* attolleretur atque expelleretur ab aqua; si vero maior esset gravitas solidi *ab*, attolleretur rursus aqua: quae tamen omnia ita consistentia ponuntur). Si itaque gravitas portionis aquae *fgcd* aequatur gravitati totius solidi *ab,* erit etiam moles aquae portionis *fgcd* aequalis moli totius solidi *ab:* quod quidem esse non potest. Nam moles aquae *fgcd* 20 aequatur moli illius portionis solidi quae sub aqua est, nempe portioni *b; b* autem minor est ipso *ba*. Non ergo verum est quod aliqua pars solidae magnitudinis extra aquam extet; ergo tota demergetur. Non tamen, in aqua existens tota, deorsum descendet; sed, quo loci ponatur, eo manebit. Nulla enim est causa cur descendere debeat: nam, cum aeque gravis ponatur ac aqua, dicere illam in aquam descendere esset idem ac si diceremus, aquam in aqua sub aquam descendere, et rursum aquam, quae super primam ascendit, deorsum iterum descendere, et sic aquam in infinitum procedere in alternatim descendendo et ascendendo; quod inconveniens est.

30 Hoc itaque demonstrato, sequitur ut ostendamus, solidas magnitudines aqua leviores, in aquam demissas, non demergi totas, sed earum aliquam partem extare ex aqua. Oportet igitur meminisse, quod tunc solida magnitudo dicitur alia levior, si, existens cum ea aequalis in mole, sit eadem in gravitate levior. Sit primus aquae status *cf,* antequam solida magnitudo in eam demittatur; sit autem *ab* magnitudo in aquam demissa, aqua levior: dico itaque, ipsam soli-

5. *contencta* — 13. *premitur* — 19. *Non moles* — 26. *sub aqua* — 27. *super prima* —

dam magnitudinem non demergi totam. Si enim fieri potest, demergatur tota, et aqua attollatur usque ad superficiem *cd;* erit igitur moles aquae *cf* aequalis moli magnitudinis *ab:* et, si fieri potest, maneant in hoc statu cum magnitudo tum aqua. Et quia tanta est gravitas qua aqua *cf* deorsum premit, ut solidam magnitudinem attollat, quanta est gravitas qua magnitudo *ab,* deorsum premens, resistit ne attollatur (ponuntur enim ita consistentes); estque insuper moles aquae *cf* moli magnitudinis *ab* aequalis; ergo magnitudo solida 10 est aeque gravis ac aqua: quod est inconveniens; ponebatur enim levior. Non ergo magnitudo *ab* tota demergetur, sed aliqua illius pars ex aqua extabit.

Demonstrato igitur, solidas magnitudines aqua leviores non demergi totas, expedit nunc ostendere, quaenam illarum partes demergantur. Dico igitur, quod solidae magnitudines aqua leviores, in aquam demissae, usque eo demerguntur, ut tanta moles aquae, quanta est moles partis demersae magnitudinis, eandem quam tota magnitudo habeat gravitatem. Sit primus aquae status superficies *ab;* solida autem magnitudo *cd,* aqua levior, in aquam demittatur: manifestum 20 est igitur ex praecedenti, quod non demergetur tota. Demergatur igitur pars *d,* et aqua attollatur usque ad superficiem *et:* dico igitur, tantam molem aquae, quanta est moles partis demersae magnitudinis, eandem quam tota magnitudo habere gravitatem. Quia enim tanta gravitate premit aqua *eb,* quanta resistit magnitudo *cd* (ponuntur enim ita consistentes), est ergo gravitas aquae *eb* aequalis gravitati totius magnitudinis *cd:* sed moles aquae *eb* aequatur moli partis magnitudinis demersae, nempe *d:* ergo tanta 30 moles aquae, quanta est moles partis demersae magnitudinis, eandem quam tota magnitudo habet gravitatem. Quod fuit demonstrandum.

Nunc autem, antequam ad demonstrationem solidorum aqua graviorum accedamus, demonstrandum est, quanta vi solida magnitudo aqua levior sursum feratur, si tota, vi, sub aquam demergatur. Dico igitur, solidas magnitudines aqua leviores, in aquam impulsas, ferri

28. *ergo* tota *gravitas* — *equalis* —

sursum tanta vi, quanto aqua, cuius moles aequetur moli demersae magnitudinis, ipsa magnitudine gravior erit. Sit itaque primus aquae status, antequam magnitudo solida in eam demittatur, secundum superficiem *ab;* et demittatur in eam, vi, solida magnitudo *cd;* et attollatur aqua usque ad superficiem *ef:* et quia aqua, quae attollitur, *eb* habet molem aequalem moli totius magnitudinis demersae, et magnitudo ponitur aqua levior, erit aquae *eb* gravitas maior gravitate *cd* solidi. Intelligatur itaque pars aquae *tb,* 10 cuius gravitas aequetur gravitati solidi *cd:* demonstrandum igitur est, magnitudinem solidam sursum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *tf* (secundum enim hanc gravitatem, aqua *eb* gravior est gravitate aquae *tb,* hoc est gravitate solidi *cd*). Quia itaque gravitas aquae *tb* aequalis est gravitati solidae magnitudinis *cd,* tanta vi premet sursum aqua *tb* ut solidum attollat, quanta resistet solidum ne attollatur. Gravitas itaque partis aquae prementis, nempe *tb,* aequatur resistentiae solidae magnitudinis: sed gravitas totius aquae prementis *eb* superat gravitatem aquae *tb* se- 20 cundum gravitatem aquae *tf:* ergo gravitas totius aquae *eb* superabit resistentiam solidi *cd* secundum gravitatem *tf* aquae. Gravitas igitur totius aquae prementis sursum impellet solidam magnitudinem tanta vi, quanta est gravitas partis aquae *tf:* quod fuit demonstrandum.

Ex his autem quae demonstrata sunt satis perspicuum est, solidas magnitudines aqua graviores deorsum ferri, si in aquam demittantur. Nisi enim feruntur deorsum, aut earum aliqua pars extabit, aut sub aqua manebunt, nec sursum aut deorsum ferentur. At earum nulla pars extabit; essent enim, uti demonstratum est, aqua leviores: nec in aqua manebunt; quia essent aeque graves ac aqua: restat ergo 30 quod deorsum ferantur. Nunc autem quanta vi deorsum ferantur, ostendamus. Dico igitur, solidas magnitudines aqua graviores, in aquam demissas, ferri deorsum tanta vi, quanto aqua, molem habens moli ipsius magnitudinis aequalem, levior est ipsa magnitudine. Sit itaque primus aquae status secundum superficiem *de;* magnitudo autem solida *bl,* aqua gravior, in aquam demittatur, et attollatur aqua ad superficiem *ab;* sit autem aqua *ae,* quae molem ipsius ma-

15. *est gravitate* — 16. *premet deorsum aqua* — 18. *equatur* —

gnitudinis moli aequalem habeat: et quia solida magnitudo ponitur aqua gravior, erit aquae *ae* gravitas minor gravitate solidae magnitudinis. Intelligatur itaque moles aquae *ao,* quae aequalem habeat gravitatem gravitati *bl:* et quia aqua *ae* levior est *ao* secundum gravitatem *do,* demonstrandum est, magnitudinem solidam *bl* deorsum ferri tanta vi, quanta est gravitas aquae *do.* Intelligatur altera solida magnitudo, aqua levior, primae coniuncta, cuius quidem moles sit *ao* aquae moli aequalis, gravitas autem eius sit aequalis gravitati aquae *ae;* sitque dicta magnitudo *lm:* et quia moles *bl* aequatur moli *ae,* moles autem *lm* aequatur moli *ao,* ergo moles compositarum magnitudinum *bl,lm* aequatur moli compositae aquae *ea, ao.* Sed gravitas magnitudinis aquae *ae* aequatur gravitati magnitudinis *lm:* gravitas autem aquae *ao* aequatur gravitati magnitudinis *bl:* tota ergo gravitas ambarum magnitudinum *bl, lm* aequatur gravitati aquae *oa, ae.* Sed et

moles quoque magnitudinum *ml, lb* demonstrata est aequalis moli aquae *oa, ae;* ergo, per primam propositionem, magnitudines ita compositae neque sursum neque deorsum ferentur. Tanta ergo erit vis magnitudinis *bl* deorsum prementis, quanta est vis magnitudinis *ml* sursum impellentis: sed, per praemissam, magnitudo *ml* sursum impellit tanta vi, quanta est gravitas aquae *do:* ergo magnitudo *bl* deorsum feretur tanta vi, quanta est gravitas aquae *do.* Et ex hoc manifeste colligitur, quod solidum aqua gravius est in aqua tanto levius quam in aëre, quanta est in aëre gravitas aquae molem habentis ipsius solidi moli aequalem. Nam solidum *bl* in aëre fertur deorsum ea gravitate, quae ponitur aequalis gravitati aquae *ao;* in aqua autem fertur deorsum tanta gravitate, quanta est gravitas *do:* gravitas autem *do* exceditur a gravitate *ao* secundum gravitatem *ae:* quae est gravitas aquae molem habentis aequalem moli solidi *bl.* Haec autem omnia quae de aqua demonstrata sunt, de aëre quoque intelligenda erunt. Ex quo universaliter patet, corpora illa deorsum ferri, quae medio, per quod ferri debent, graviora sunt; ea vero sursum ferri, quae medio, per quod ferri debent, leviora fuerint.

23. *magnitudo* m —

Do. Ex demonstrationibus istis certissimis manifestissimisque adeo perfectam exquisitamque horum motuum intelligentiam acquisivi, ut nunquam de illis mihi amplius dubitandum sit, de quibus antea dubitaveram, eo quod nunquam, nisi confuso quodam modo, intellexeram.

Al. Sequitur etiam, gravia eo facilius deorsum ferri, quo medium, per quod moveri debent, levius fuerit; levia vero, eo facilius sursum ferri, quo medium, per quod feruntur, gravius erit.

Do. Falsum ergo erit quod fere omnes asserunt philosophi, dum, conantes demonstrare aërem magis gravem esse quam levem, dicunt, 10 ideo aërem magis gravem quam levem esse existimandum, quia facilius fert gravia deorsum quam levia sursum.[1]

Al. Oh ridiculae chimaerae! o hominum ineptae sententiae, quae non solum veritati non adpropinquantur, sed veritati ipsi adversantur! At, Dii immortales, quo pacto, quaeso, ipsorum chimaeris credendum erit, quibus naturae abditissima arcana explanare profitentur, si in rebus sensui quasi apertissimis veritati contraria temere asserunt? Et quis, quaeso, somniavit, ea media esse magis gravia quam levia, quae gravia facilius deorsum quam levia sursum portent, cum e converso penitus res se habeat? Sin enim ista consequentia valeret, aër 20 profecto gravior esset ipsa aqua: nam, quodcunque grave sit illud quod deorsum moveatur, facilius semper et celerius feretur in aëre quam in aqua; imo et multa sunt corpora illa, quae in aëre celerrime et facillime deorsum moventur, quae in aqua, nedum deorsum feruntur, sed aquae supernatant et, in aquam vi impulsa, sursum feruntur. Hoc autem exemplo pateat: nam cucurbita, verbigratia, facile deorsum fertur in aëre, quae deinde in aqua non nisi difficillime et summa cum violentia deorsum impelletur; ergo, quia aër facilius fert corpora deorsum quam aqua, erit aqua gravior existimandus. Oh absurda! oh absurda! Sed attende, quaeso. Demonstratum est, gravia quae in 30 aqua deorsum feruntur, tanta vi descendere, quanto eorum gravitas gravitatem aquae molis eorum moli aequalis excedit. Si ergo fuerit corpus aliquod grave, ut, verbigratia, corpus in quo *a*, cuius quidem

12. *Ohm ridiculae chymerae* — 14. *chymeris* — 15. *explanere* — 17, 29. *queso* — 19. *consequaentia* — 30. *ferunt* — 31. *equalis* —

[1] Postilla marginale: «Aristoteles, 4 Caeli » t. 39, ponit aquam et aërem in proprio loco » gravia esse; et hoc idem asserit t. 30 eiusdem, ubi exemplum ponit de utre inflato; » et, 3° Caeli t. 28, dicit, aërem, quatenus levis » est, iuvare motum sursum, quatenus vero » gravis, motum deorsum ».

gravitas sit, exempli gratia, 8; gravitas autem aquae *b*, cuius moles aequetur moli *a*, sit 4; tunc solidum *a* feretur deorsum ita celeriter et facile ut 4: si vero deinde idem corpus *a* ferretur per medium levius, ita ut talis medii molis *c*, quae esset aequalis moli *a*, gravitas esset ut 2, tunc profecto solidum *a* in hoc secundo medio ferretur deorsum facile et celeriter ut 6. Patet igitur, quod idem corpus *a* facilius deorsum movetur per media leviora quam per graviora: ergo sequitur, quod medium eo levius existimandum sit, quo gravia in eo facilius deorsum moventur; cuius tamen contrarium plurimum opinio affirmat. Cui igitur iam non apertissimum est quod, si aër adhuc levior esset, gravia deorsum facilius moverentur? Quod si sic est, sequitur, aërem ideo levissimum esse, quia gravia facile in eo deorsum feruntur. Opposito autem huic modo ratiocinandum est de levibus, quae sursum moventur: et colligetur, medium illud grave existimandum esse, per quod levia facilius sursum feruntur; illud vero leve, per quod levia difficile sursum moventur. Ergo, tum quia in aëre levia difficilius sursum moventur, tum quia in eodem gravia facilius deorsum moventur, sequitur aërem magis levem quam gravem existimandum esse. Attamen quae dixi, tantummodo dicta velim ad confutationem opinionis eorum, qui dixerunt aërem esse magis gravem quam levem.

a	*b*	*c*
8	4	2

Do. Quae ergo est tua sententia de gravitate aut levitate elementorum? [1]

Al. Si loquamur de gravitate vel levitate absoluta, dico, corpora omnia, sive mixta sive immixta sint illa, habere gravitatem: si vero de gravitate vel levitate respectiva sermonem habeamus, dico, corpora omnia itidem habere gravitatem, alia tamen maiorem, alia minorem; istam autem minorem gravitatem esse quam levitatem appellamus. Et sic dicimus, ignem leviorem esse aëre, non quia gravitate careat, sed quia minorem habet gravitatem quam habeat aër; aërem vero, eodem modo, leviorem aqua dicimus.

Do. At, quaeso, si ponis gravitatem in igne, qua ratione tueberis, ignem non descendere, cum gravia sint illa quae deorsum feruntur?

1. *molis* — 4. *levius* aqua *ita* — 27. *respetiva* — 30. *quia* in se *gravitate* — 33. *queso* —

[1] Postilla marginale: « Aristoteles ponit » aërem et aquam gravari in propriis locis, et » [il ms.: *ex*] exemplum de utre inflato af- » fert ».

Ab omnibus, tamen, ignem descendere impossibile existimatur, etiam si illi submoveretur aër.

Al. Ah, ah! novae chimaerae, nova figmenta. Ea deorsum feruntur, quae medio, per quod ferri debent, sunt graviora: at ignis non est aëre gravior; et ideo non potest deorsum ferri. At si submoveretur illi aër, ita ut vacuum sub igne relinqueretur, cui dubium est, ignem in locum aëris descensurum esse? Nam, cum in vacuo nihil sit, id quod est aliquid, gravius est nihilo: cum igitur ignis sit aliquid, dubio procul descenderet sub nihilo; a natura enim constitu-
10 tum est, graviora sub levioribus manere. Nec tamen credas, ignem descensurum ad replendum vacuum: nam, cum descenderet, relinqueret vacuum sub concavo lunae; ad quod replendum non amplius ascendere posset, cum graviora super leviora non ascendant.

Do. Sed si asseris, elementum aëris, sicut etiam et ignis et aquae, omnia gravia esse, quomodo possumus nos pondus aëris substinere? sicut etiam, sub aqua natantes, vastissimam aquae molem, a qua nil gravari sentimus?

Al. Facillima est huius dubii solutio, et ex his quae supra demonstravimus pendens: solutiones autem aliorum non admodum satisfaciunt.
20 Dicunt enim aliqui,[1] pisces et homines in aqua esse sicut mus in muro, ubi laterum pondus non sentiunt, quia lateres super lateribus inhaerent, non autem super mures: quae solutio quam sit inepta, luce clarius patet. Nam, quaeso, quaenam est proportio inter corpora solida et consistentia, ut lapides, et corpora liquida et fluida, ut aqua? Nam, si removeamus mures e muro, ibi adhuc remanebit foramen, in quo mus erat; ex quo manifestum fit, lapides non super mures insistere, sed super alios lapides: at si removeamus piscem ex aqua, putasne ibi remansurum esse locum, in quo manebat? nonne eo statim aqua affluet? Quod quidem apertissimum est indicium, aquam super pisces
30 insistere.

Alii autem dixerunt, elementa in proprio loco neque gravia neque levia esse, et ideo natantes in aqua ab ea non gravari. Qui autem ita dicunt, nondum solvunt dubitationem. Nanque, primum, demonstrandum erit hoc quod supponunt, nempe elementa in proprio loco

3. *nove chymerae* — 4. *ignis* est levio[r] *non* — 6. *relinquaeretur* — 11. *relinquaeret* — 16. *vastissima* — 22. *inherent* — 23. *queso* — *proportio in corpora* —

[1] Postilla marginale: «Simplicius, lib.° 4 Caeli t. 30».

neque gravia esse neque levia. Quod si sic sit, cur dicunt postea, aërem esse magis gravem quam levem? Quod si tueri velint, quanam ratione defendent, aquam non esse gravissimam? Deinde, etiam si hoc concedatur, nondum tamen solvitur dubium. Si enim elementa in proprio loco non sunt neque gravia neque levia, peto ab eis, quis sit proprius aquae locus. Respondent (ut arbitror), sub aëre. Sed, si ascendamus in altissimam turrim, in cuius summitate sit balneus, in eo existentibus idem accidet quod si in mare intraremus: ab aqua enim non gravabimur, licet ea, habens sub se aërem, extra proprium locum sit. Totus itaque illorum error inde manavit, quia de medii gravitate, per quod gravia ferri debent, rationem non habuerunt, sed solummodo de propria mobilium gravitate vel levitate. Sed, ut tuo quaesito satisfaciam, solutionem meam attende. 10

Tunc dicimur gravari, quando super nos incumbit aliquod pondus quod sua gravitate deorsum tendit, nobis autem opus est nostra vi resistere ne amplius descendat; illud autem resistere est quod gravari appellamus. At, quia demonstratum est, corpora quae sunt aqua graviora, in aquam demissa, descendere, et esse in aqua gravia quidem, attamen minus gravia quam in aëre, quanta est gravitas molis aquae aequalis moli illius corporis; leviora autem aqua ostensa sunt, vi sub aquam impulsa, sursum attolli tanta vi, quanto moles aquae, aequalis moli illius corporis in aëre, gravior est eodem corpore; quae autem sunt aeque gravia ac aqua demonstrata sunt, in aqua submersa, neque sursum neque deorsum ferri, sed ibi manere ubi collocantur, si tamen tota fuerint sub aqua; ex hoc patet, quod si nobis sub aqua existentibus incumbat aliquod corpus aqua gravius, gravabimur quidem, sed minus quam si essemus in aëre, quia lapis in aqua est minus gravis quam in aëre: si vero nobis in aqua manentibus corpus aqua levius alligatum fuerit, nedum gravabimur, verum etiam attollemur ab illo; ut patet in natantibus cum cucurbita, cum alioquin, in aëre existentes, a cucurbita gravemur; et hoc quia cucurbita, sub aquam impulsa, fertur sursum et allevat, in aëre vero fertur deorsum et gravat: si autem in aqua existentibus aliquod corpus aeque grave ac aqua nobis immineat, neque ab illo gravabimur neque attollemur, quia neque 20 30

2. *grave* — *leve* — 7. *summitate si balneus* — 7-8. *eo* intrantes *existentibus* — 9. *gravabimur* quamvis *licet* — 10. *de* medio *medii* — 19. *aëre, quam est* — 22. *est* ipso *eodem* — 33. *existentes* —

sursum neque deorsum ferretur tale corpus. At non invenitur corpus quod magis aquae in gravitate vel levitate aequetur, quam ipsamet aqua: non ergo est mirum si aqua in aqua non descendat et gravet, nec ascendat et attollat; diximus autem, gravari esse resistere nostra vi corpori deorsum petenti. Et eadem prorsus ratio de aëre habenda est.

Do. Oh pulcrum inventum! certissima et verissima solutio! Tu sermonibus tuis adeo nebulas omnes inscitiae praeripuisti, ut nullum amplius de hisce rebus dubitationi locum reliqueris. At quid de problematibus meis?

10 Al. Ex animadversionibus his, quae circa media, mobilia et motus posuimus, unius tantummodo problematis tui solutio manifeste apparet; ceterorum vero explicationes, cum ex constitutis animadversionibus, tum ex constituendis, mox innotescent. Ad problema igitur cur idem mobile citius in aëre quam in aqua descendat, patet responsio. Inter gravitatem, enim, mobilis et gravitatem aëris maior est proportio, quam inter eiusdem mobilis gravitatem et gravitatem aquae; aqua enim gravior est quam aër: ex quo sequitur, idem mobile maiori vi descendere in aëre quam in aqua.

Do. Huius solutionem prius optime perceperam ex tuis constitutis 20 et demonstratis animadversionibus. Sed quod quaesitum de puncto reflexionis motus....

Al. Ante quam ad meae de hoc sententiae explicationem deveniam, sunt nonnulla inspicienda. Primo itaque, posito hoc, ut supra satis comprobavimus, mobile, dum motu praeternaturali movetur, moveri a virtute impressa a movente, supponatur, idem mobile, ab aequalibus virtutibus proiectum, per lineas rectas, aequales cum horizonte angulos continentes, semper per aequalia spatia moveri. Supponatur, 2°, mobile, a virtute impressa finita motum, per spatium infinitum motu violento moveri non posse.[1] Supponatur, 3°, mobile non moveri 30 motu violento, nisi virtus impellens sit maior resistentia propriae gravitatis eiusdem mobilis; si vero maior fuerit resistens gravitas quam

8. *reliquaeris* — 22. *ad* huius *meae* — 23. *sunt* prius *nonnulla* — 25. *impraessa* — 26. *proieclus* — 27. *Sopponatur* —

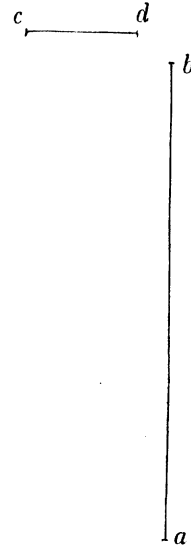
[1] Le parole da « Supponatur, 2° » a « non » posse » sono aggiunte in margine. Avvertasi pure che dopo « per aequalia spatia moveri » segue nell'autografo il brano dalle parole « His autem positis » (sostituite a « Hoc au» tem posito », che si leggeva prima) fino a « maiorem quam in *c* » (pag. 390, lin. 9-25); il quale fu poi, mediante segni di parentesi, richiamato dall'Autore al luogo dove noi l'abbiamo inserito.

vis impellens, tunc mobile non amplius moveri motu violento, sed ad naturalem se convertere. Ex quo aperte sequitur,[1] dum corpus quiescit, tunc propriam gravitatem aequari virtuti impellenti: si enim maior esset gravitas, tunc corpus descenderet; si vero maior esset vis impellens, tunc corpus motu violenter moveretur. Ex quo manifestum est, tandiu mobile quiescere, quam diu manet aequalitas inter gravitatem resistentem et virtutem impellentem. Supponatur, 4°, idem corpus grave ab aequalibus virtutibus per aequalia temporis spatia substineri. His autem positis demonstratur, virtutem impressam a motore successive in motu violento debilitari, nec posse assignari in eodem motu duo puncta, in quibus eadem fuerit virtus impellens. Sit enim linea *ab*, super quam fiat motus violentus ex *a* in *b* a virtute finita; et quia talis motus, ex positione, non potest esse infinitus, terminetur in puncto *b*, nec ulterius moveatur mobile. Dico itaque, virtutem impellentem semper in tali motu debilitari, nec posse assignari in linea *ab* duo puncta, in quibus eiusdem roboris sit virtus impellens. Nam, si fieri potest, esto duo puncta *c*, *d*, et virtus in *d* non sit debilior quam in *c*: erit, ergo, aut eadem aut fortior. Sit, primo, eadem. Quia itaque mobile est idem, virtus autem impellens eadem in *d* et in *c*, linea autem supra quam fit motus, cum sit eadem, idem angulum continet cum horizonte, ergo mobile per aequalia spatia movebitur ex punctis *c* et *d*: at ex *c* movetur usque ad *b*: ergo ex *d* movebitur supra *b*: quod est absurdum; positum est enim, non ulterius quam *b* moveri. Et maius absurdum sequeretur, si diceremus, virtutem in *d* esse maiorem quam in *c*. Si itaque in motu *ab* assignari non possunt duo puncta in quibus aequalis fuerit virtus impellens, patet quod nec in tempore, in quo fit talis motus, poterunt assignari duo momenta in quibus aequalis fuerit virtus impellens. His positis et demonstratis, sequitur necessario, in puncto reflexionis non dari quietem. Nanque, si datur quies quae aliquod temporis spatium duret, dabitur etiam aequalitas inter gravitatem mobilis et virtutem impellentem per aliquod spatium temporis durans: at demonstratum est, virtutem impellentem semper et suc-

8. *equalia* — 9. *impraessam* — 12. *ex* a, b *a virtute* — 18. *aeadem* — 24. *sequaeretur* — 28. *quibus* eadem *aequalis* —

[1] Dopo « sequitur » l'Autore aveva prima scritto, e poi cancellò: « tunc corpus quiescere quando propria gravitas aequatur ».

cessive remitti: impossibile est ergo, ut per aliquod temporis spacium in statu aequalitatis virtus cum gravitate mobilis maneat; et, ob id, impossibile est, ut mobile per aliquod spacium temporis quiescat. Hoc autem clarius ex ista demonstratione apparebit, descripta eadem figura quae supra. Nam, si quando mobile est in *b*, per aliquod temporis spacium quiescit, sit tale tempus, cuius extrema momenta sint *cd*. Si ergo mobile quiescit tempus *cd*, ergo virtus impellens aequalis est gravitati mobilis per totum tempus *cd:* sed gravitas mobilis semper est eadem: ergo virtus in momento *c* est aequalis virtuti in *d*. Estque idem corpus grave; ergo per aequalia temporis spatia a virtutibus aequalibus substinebitur: sed virtus in momento *c* substinet per *cd* spatium temporis: ergo virtus in momento *d* substinebit idem corpus per spatium temporis aequale spatio *cd*. Quiescet igitur mobile per duplum temporis *cd:* quod est inconveniens; nam ponebatur quiescens per spatium *cd*. Eadem vero argumentandi ratione servata, demonstrabitur etiam, mobile in puncto *b* semper quiescere; cum tamen ponatur se convertens ad motum naturalem.(1)

c d b a

Do. Non possum non fateri, demonstrationes istas necessario concludere, cum ex principiis manifestissimis et certissimis, quae nullo modo negari possint, pendeant. Attamen adhuc nescio quid mentem perturbat: nam si ponis, aliquando virtutem impellentem aequari gravitati resistenti, quomodo etiam non pones, aliquando corpus quiescere?

Al. Dubitationem hanc facile erit removere. Aliud enim est dicere, mobilis gravitatem aliquando ad aequalitatem cum vi impellente devenire; aliud vero, eam in tali aequalitate per temporis spatium commorari. Hoc autem exemplo manifestabitur. Nam, cum mobile movetur, eo quod (ut demonstratum est) virtus impellens semper remittitur, gravitas vero semper eadem manet, sequitur necessario ut, antequam ad proportionem aequalitatis pervenerint, innumerae aliae proportio-

5. *descritta* — 11. *equalis* — 22. *certissimi* — 28. *equalitatem* — 31. *demostratum* —

(1) Aggiunta marginale: «Si autem impossibile est transire a contrario ad contrarium absque medio, ex hoc sequetur, post motum sursum non dari quietem, quae contrariatur motui».

nes intercedant: attamen vim et gravitatem in aliqua istarum proportione per aliquod tempus manere, est impossibile; cum demontratum sit, nunquam virtutem impellentem per aliquod temporis spacium in eodem statu manere, cum semper remittatur. Verum itaque est, vim et gravitatem per proportionem, verbigratia, duplam, sesquialteram, sesquitertiam, et alias innumeras, transire; quod autem in una earum proportione per aliquod tempus maneant, hoc falsissimum est. Sicut etiam si intelligamus aliquod mobile per superficiem aliquam moveri, tunc illud omnes superficiei lineas tanget, et per eas transibit: quod autem in aliqua earum per aliquod temporis spacium 10 maneat, est falsum; cum nunquam quiescat, sed semper moveatur. Pari etiam ratione verum est, vim et gravitatem aliquando pervenire ad aequalitatis proportionem, sicut et ad innumeras alias; nec tamen sequitur, ob id in tali proportione quiescere et per aliquod temporis spacium commorari, sicut nec in aliis proportionibus.

Do. Iam omnis sublata est dubitatio, et cogor demonstrationibus tuis annuere. Sed quid ad argumentationes Aristotelis?

Al. Potissima erat Aristotelis argumentatio haec. Dicebat enim: Si in puncto reflexionis non datur quies, sequitur duos contrarios motus esse continuos, et, ob id, unum tantum, cum unus eorum sit 20 terminus; quod quidem absurdum esset. At ad hoc respondetur, tales motus esse contiguos, non autem continuos; ex quo nullus sequitur error; et inter terminum motus sursum et terminum motus deorsum nihil intercedere: talis nanque contiguorum, ex ipsomet Aristotele, est natura. Sed aliquis adhuc nonnunquam obstitit, ex sententia ipsius Aristotelis, dicens, aërem etiam esse in causa cur grave in puncto reflexionis quiescat: cum enim mobile in tali puncto valde sit debilitatum, ab aëre resistentiam patitur, qui motui eius resistit. Ad hoc enim dico, meas non esse partes respondere: quia, quamvis in puncto reflexionis, talem ob causam tantum, quies contingeret, non 30 tamen ob id dicendum esset, in puncto dicto necessariam esse quietem; haec causa esset per accidens. Quod si Aristoteles existimasset, contrarios motus hoc a natura contrariorum habere, ut simul coniungi possent, et ideo, quod ex eorum natura esset, quod in puncto reflexionis intercedens non requireretur quies, utique dixisset, absolute in puncto reflexionis non dari quietem: quod si deinde per aëris

30. *tantum* daretur *quies* —

intercessionem atque resistentiam quies contingeret, hanc inter causas per accidens reposuisset, et, cum de contrariorum motuum natura disputasset, omnino praeteriisset. Attamen, et ne fortasse crederet quis hanc ob causam vere in puncto reflexionis quietem contingere, eam omnino de medio tollendam esse statui, declarando quod nec per accidens requiratur quies. Primo, nanque, in contrarium esset adversariorum inconstantia: qui, pro ut opus illis est, dicunt, motum iuvari a medio, eundemque a medio impediri, quia, nempe, medium obstat. At si medium iuvat motum, quomodo in puncto reflexionis illum
10 destruit? 2°: sicut se habet motus ad motum, ita resistentia medii ad resistentiam; ita ut quo magis motus fuerit velox et concitatus, magis medium resistet, cum citius sit scindendum: ergo a commutata proportione, motus semper eodem se habebit modo ad medii resistentiam; ita ut quo tardior fuerit motus, eo minor erit resistentia. Itaque, cum in puncto reflexionis tardissimus sit motus, minima quoque erit medii resistentia; et sicut celerrimus motus maximam resistentiam vincit, ita et minimus motus resistentiam superabit minimam, cum motus ad resistentiam semper eodem se habeat modo. 3°: attendas, quaeso, quam infirmus sit adversariorum argumentandi modus;
20 eo quod dum motum tollere conantur, eundem necessario supponunt. Nanque aut aër resistit mobili dum quiescit, aut dum movetur. Non utique dum quiescit: cum enim resistere, ipsi aëri sit quoddam pati, aër nil profecto patitur a quiescente corpore, sed a corpore quod movetur; ergo aër non resistet motui, nisi dum fit motus. Si enim aër resisteret, et resisteret ante motum, motus utique fieret nunquam: quapropter dicendum est, aërem resistere dum mobile movetur. Necessario igitur sequitur, ut qui dicunt in puncto reflexionis medium resistere mobili, mobile in motu existens supponant; et ita dum conantur tollere motum, eundem concedant: quo quid ineptius? Pos-
30 sem etiam ex eiusdem Aristotelis sententia argumenta efformare: qui profecto ponit, non fieri posse motum absque medii resistentia; ita ut in vacuo neget motum, cum ibi nulla sit resistentia medii, dicens, Si esset vacuum, motus certe fieret in ipso instantaneus. At quia alia est mea opinio, allatis argumentis contentus ero.

Do. Satis superque sententia tua de motu in puncto reflexionis,

6-7. *esset* eorum *adversariorum* — 19. *queso* — 32. *negat* — 34. *opinio,* sup[ra] *allatis* — *contenctus* —

tum demonstrationibus, tum ex reiectione argumentorum in contrarium, est confirmata: sed postquam casu de vacuo verba fecisti, de eodem aliquid dicere ne graveris.

Al. De vacuo plura in medium afferre possem; quae tamen omittam, ne talis disputatio a nostro fine nos averteret, et id tantum adferam, quod ex superioribus pendet. Dico itaque, quod in vacuo motus non fieret in instanti: quod ex his quae demonstrata sunt innotescit. Ostensum est enim, eorum quae moventur, tantam esse celeritatem, quanta est gravitas qua excedunt medium per quod moventur. Ut si sit mobilis moles ipsa *a*, 10 moles autem medii per quod ferri debet, *b*, aequetur moli *a*, gravitas autem *a* sit 8, gravitas vero *b* sit ut 3, velocitas profecto qua descendet erit ut 5: quod si gravitas *b* esset 2, velocitas *a* esset 6: si vero gravitas *b* esset 1, velocitas esset 7: quod si gravitas *b* esset nulla, velocitas *a* esset 8, non autem infinita. Gravitas enim *a* excedit gravitatem, quae nulla est, per totam gravitatem suam, quae est finita: sed qualis est gravitas excedens, talis est motus celeritas: gravitas autem est finita: ergo et velocitas motus erit terminata, non autem infinita. Itaque tunc esset velocitas infinita et instantanea, quando gravitas esset infinita, et tunc, 20 tam in vacuo quam in pleno, motus esset instantaneus; in pleno, tamen, penetrabili et non infinitae resistentiae. Itaque iure optimo dicemus, gravitatem infinitam, quocunque moveatur, in instanti moveri; gravitatem vero finitam, quoquo loci, finita celeritate cieri. Quapropter sicut qui contra nos ita argumentantur, In vacuo si fieret motus fieret in instanti, sed motus non fit in istanti, ergo in vacuo non fieret motus; ita et nos modo converso sic ratiocinabimur: In vacuo si motus contingeret, non utique fiet in instanti; sed motus contingit, dummodo in tempore fiat; ergo in vacuo fiet motus. Ex quo etiam colligi potest, medium non iuvare motum, sed eundem 30 prorsus impedire; cum ubi medium non esset, concitatior motus fieret. 2°: libet etiam ex eorundemmet adversariorum argumento, quo vacuum dari tollere conantur, id ipsum elicere: nempe in vacuo motum fieri in tempore. Dicunt enim ipsi, quod si accipias duos lapides exactissime expolitos, quorum superficies ita congruant, inter se

8. *que* — 9. *gravitas* aut levitas *qua* — 11. *aequaetur* — 14. a *esse* 6 — 15. *quod gravitas* — 20. *et* ita *tunc* — 23. *infinitam* semper *quocunque* — 25. *qui* ante *contra* —

aptatae, ut nihil diversi generis inter ipsas relinquatur, tunc si conatus eris eas ad invicem separare, ita tamen ut semper aequidistent, te operam perditurum; natura enim vacuum, quod aliquando inter ipsas relinqueretur, nimium horret: ex quo colligunt, vacuum non dari posse. At si hoc verum est, uti certe verissimum extat, tunc sic arguo: Lapides non possunt separari; ergo motus in instanti non fit in vacuo. Nam si lapides non possunt separari, ne quis locus vacuus relinquatur, iam separari poterunt cum vacuum non relinquatur: nam aër circumfluus in vacuum in instanti advolabit, et ita vacuus 10 nunquam erit locus. Attamen quia lapides adhuc non disseparantur, signum est quod per aliquod tempus inter eas relinqueretur vacuum: quod quidem vacuum, ex eo quod per aliquod temporis spatium duraret, satis superque demonstrat, in se non instantaneum fieri motum sed successivum.(1) Haec autem de vacuo veluti per transennam dicta velim, cum praesertim ad primum nostrum intentum non conferant.

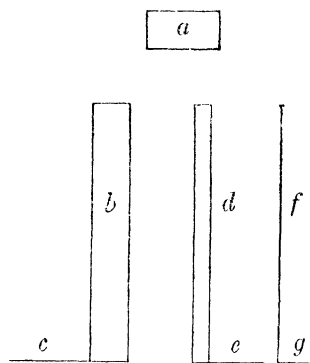
Do. Et haec quoque audire gratissimum fuit, cum, me iudice, veritatem assequantur.(2) In hoc itaque disserendo diutius commorari,

1. *aptate* — 1-2. *conaveris eas ab* — 2. *equidistent* — 4. *orret* — 9. *in vacuo* — 14. *dictas* —

(1) Nell' autografo si legge qui, attraverso le cancellature, il seguente brano: « Sed contra hoc, audias, quaeso, chimaerulas [il ms.: » *queso chymerulas*] quasdam a quodam confictas. Respondet enim, quod aër moveretur quidem tunc in instanti, sed tamen per » unam tantum dimensionem, nempe per lapidum latitudinem [sostituito a *longitudinem*]; » sed per duas dimensiones, nempe per latitudinem [sostituito a *longitudinem*] et profunditatem, aërem in instanti moveri posse » negat. Cui quamvis nihil respondendum » esset; cum id assumat quod nedum demonstratum, verum nec excogitatum, fuit unquam ab aliquo, quod sciam; et aërem decurrentem per unam tantum longitudinem, » cum sit corpus omnes dimensiones occupans, » excogitare nemo possit; attamen unum respondebo. Per ipsum, aër posset moveri [*in* » *instanti*, cancellato] in vacuo per unam tantum dimensionem, ut puta per superficiem » unius lapidis, et hoc in instanti: sed quando » aër occupavit unam dimensionem, restat » una tantum dimensio, nempe a superficie » unius lapidis ad superficiem alterius; quae » cum una tantum sit dimensio, aër per illam in instanti moveri poterit: atque ita » in duo instantia movebitur per ambas longitudines. Duo autem instantia temporis, » quo ad divisibilitatem aut indivisibilitatem, » sunt idem quod unum instans: ergo in » instanti movebitur aër per totum vacuum. » Quod tamen falsum esse, ostendimus ».

(2) Dopo « veritatem assequantur » il codice, a car. 24 *v.*, ha, cancellata, la parola: « itaque », in cui luogo fu sostituito « Do. », e quindi segue con le parole: « Ad » reliquorum problematum *etc.* » (pag. 404, lin. 32). Un asterisco * però, segnato sul margine, rimanda alla car. 27 *v.*, dove, preceduto da un segno di parentesi, comincia (e continua sulle carte seguenti, fino alla 35 *v.*) il tratto che noi abbiamo qui inserito, da « In hoc itaque disserendo » fino a « quo » in pleno demonstrabitur » (pag. 404, lin. 31). Di fronte alle parole « In hoc itaque disserendo » l'Autore scrisse sul margine quest' avvertenza: « Haec, quae veluti per parenthesim legentur, sunt inserenda superius, » ubi est hoc signum * ».

quaeso, ne graveris. Hoc enim quod petam, abs te audire cupio. Si igitur vera est tua opinio, ut demonstrationes tuae confirmare videntur, falsa necessario erit opinio contraria: ex quo necessario sequitur, in aliquem errorem impegisse Aristotelem, cum contrarium demonstrare contenderet; quod sane fecit 4 Physicorum. At quia demonstratione quasi geometrica est usus, miror quidem in ea captiones inesse: quapropter te etiam atque etiam rogatum velim, ut eius fallaciam detegas.

Al. Si Aristotelis demonstrationem exacte examinare velimus, longior fiet sermo, et primum nostrum intentum transcendens. Sed, postquam lubet, illius captiones adaperiam; quae ut lucidius appareant, ipsius demonstrationem in medium adferam. Praemittit itaque, primo, haec: tarditatem et celeritatem motus ex duplici causa pendere; nempe aut ex ipso mobili, aut ex ipso medio. Ex ipso quidem mobili: nam mobile gravius per idem medium citius quam minus grave movebitur. Ratione autem medii dupliciter inquit contingere tarditatem aut celeritatem: semel quidem eodem medio spectato, seu manenti, seu in contrarias, sive in easdem cum mobili partes, irruente; velocior enim erit eiusdem mobilis motus si ad easdem feratur partes medium quam si maneat, et si maneat quam si ad contrarias moveatur: 2°, diversis acceptis mediis, mobile per id quod subtilius erit citius quam per crassius movebitur, ut per aërem quam per aquam. His, primo, notatis, quia videbat idem pondus per subtiliora media citius ferri quam per crassiora, supposuit, 2°, eandem proportionem servare velocitatem motus ad velocitatem, quam medii unius subtilitas ad alterius medii subtilitatem. His autem constitutis, ad demonstrationem se convertens, ita est argumentatus: Transeat mobile *a* medium *b* in tempore *c;* medium autem subtilius ipso, nempe *d,* transeat in tempore *e:* manifestum est, sicut crassities *b* ad crassitiem *d*, ita se habere tempus *c* ad tempus *e*. Sit deinde *f* vacuum; et mobile *a,* si fieri possit, transeat ipsum *f* in tempore *g:* habebit igitur eandem rationem vacuum ad

1. *queso* — 5. *Fysicorum* — 5-6. *demostratione* — 12. *itaquae* — 14. *nempe* sive *aut* — 15. *quam* levi[us] *minus* — 25. *servare velocitas motus* —

plenum, quam habet *g* ad *e*. Intelligatur deinde aliud medium subtilius ipso *d*, ad cuius crassitiem ipsius *d* crassities eam habeat proportionem quam tempus *e* ad tempus *g*. Tunc, ex his quae constituta sunt, mobile *a* per medium nunc inventum movebitur in tempore *g*, cum medium *d* ad medium nunc inventum eandem habeat proportionem quam *e* tempus ad tempus *g*: sed in eodem tempore *g* movetur *a* etiam per vacuum *f*: ergo *a* eodem tempore movebitur per duo spatia aequalia, quorum unum sit plenum, alterum vero sit vacuum; quod quidem est inconveniens.

10 Haec est Aristotelis demonstratio: quae quidem optime et necessario conclusisset, quoad formam demonstrationis,[1] si ea, quae assumpsit, demonstrasset Aristoteles, aut, si non demonstrata, fuissent saltem vera; sed in hoc deceptus est (meo tamen iudicio) Aristoteles, quod ea tanquam nota axiomata assumpsit, quae non solum non sunt sensui nota, verum nec unquam demonstrata, nec etiam demonstrabilia, cum prorsus falsa existant. Quod ut luce clarius appareat, singulas illius hypotheses examinabimus.

Primo, itaque, supponit celeritatis et tarditatis motus causam esse subtilitatem aut crassitiem medii, per quod fit motus: quae quidem 20 positio falsa est, tum ex demonstratis supra; ubi gravitatem medii, non crassitiem aut subtilitatem, motus tarditatis aut celeritatis causam esse, ostensum est; tum etiam ex his quae nunc addemus. Nanque, amabo, si subtilitas medii est causa motus celeritatis, profecto in subtiliori medio velocior fiet motus: nunc, ex ipsomet Aristotele, aër subtilior est aqua: attamen nonnulla velocius moventur in aqua quam in aëre. Ut si, verbigratia, accipiamus vessicam inflatam, haec in aëre tardius motu naturali movebitur quam in aqua: si enim in aquae profundo vi comprimeretur et alligaretur, tunc, vinculis solutis, citissime sursum advolaret vessica; quod si adhuc levius quoddam acci-30 peremus corpus, id in aëre tardius, in aqua vero velocius, moveretur; ita ut devenire possemus ad aliquod, quod in aëre vix moveretur, in aqua vero citissime. Quin etiam hoc addam: si enim intelligamus aliquod corpus adeo leve quod in aëre ascendat, hoc profecto levius erit quam vessica; si itaque tale corpus sub aqua vi detineatur, mox autem relinquatur, cui dubium erit ipsum longe citius in aqua, quam

17. *ypoteses* — 19. *subtilitas aut crassities* — 20. *demostratis* — 23. *subptilitas* — 27. *movebit* —

[1] Le parole « quoad formam demonstrationis » sono aggiunte in margine.

deinde in aëre, ascensurum esse, cum tamen aër subtilior sit ipsa aqua? Quomodo ergo verum erit unquam, motum naturalem necessario velociorem esse in medio subtiliori quam in crassiori? [1]

Hic autem non me praeterit, magnum esse moderniorum philosophantium numerum, qui ea quae scire profitentur, magis fide et aliorum authoritate quam demonstratione sciunt: qui, si talia audirent, statim respondere conarentur, et satis illis esset si duo verba, etiam si nihil ad rem facientia, in medium afferrent; subiungerent enim paulo post, Satis superque abunde superius talis opinio confutata est; et similia verba ampullata, quibus solis sibi ipsis et audientibus se imperitioribus opiniones suas persuadent. Istis, si argumenta mea audirent, et responderent meas rationes non concludere, quia mox loquor de motu sursum mox de deorsum, quod est contra Aristotelis intentionem, aut similia verba nullius roboris in medium afferrent; his, inquam, satis superque opinio mea confutata videretur. At de his hactenus: satis mihi sit, talem illis responsionem praeripuisse, cum adderem secundum exemplum, in quo de uno tantum motu loquitur. Concludendum itaque est, falsum omnino illud esse, quod scilicet tarditas aut celeritas motus ex crassitie aut subtilitate medii proveniat.

Secundo: tanquam notum assumpsit Aristoteles, eandem habere proportionem motus velocitatem ad alterius motus velocitatem, quam habet subtilitas medii ad alterius medii subtilitatem. Hoc non demonstravit Aristoteles, et dextre quidem hoc aufugit: frustra enim laborasset, cum indemonstrabile sit, et, nedum indemonstrabile, verum etiam falsum. Nam, etiam si concedatur subtilitatem esse causam celeritatis, sequetur quidem ut in maiori subtilitate maior erit celeritas; non tamen adhuc sequetur, secundum eandem proportionem augeri celeritates et subtilitates. Et, ut secundum Aristotelem loquar, subtilitas aëris ad subtilitatem aquae nullam haberet proportionem: nam, verbigratia, lignum in aëre descendit, in aqua vero non; quare celeritas in aëre ad celeritatem in aqua nullam habebit proportionem.[2] Quod quidem ut luce clarius appareat, primo quidem, demon-

16. *actenus* — 18. *itaquae* — 21. *motus velocitas ad* — 23. *destre* — 26, 27. *sequaetur* —

[1] Postilla marginale: « Motus sursum » naturalis velocior est in mediis crassiori» bus, et motus deorsum velocior est in sub» tilioribus: motus enim sursum fit a levi» tate, deorsum vero a gravitate ».

[2] Le parole da « Et, ut secundum » a « habebit proportionem » sono aggiunte in margine. Dopo di esse leggonsi nel testo, a car. 30 *r.*, queste altre: « quod ut mani» feste appareat », le quali furono cancellate;

stratione omnino simili illi qua contendebat Aristoteles demonstrare motum in vacuo contingere in instanti, ostendam, motus non servare inter se, quoad velocitatem, proportionem subtilitatum mediorum; deinde etiam ostendam quam proportionem servent, ut apertius veritas innotescat.

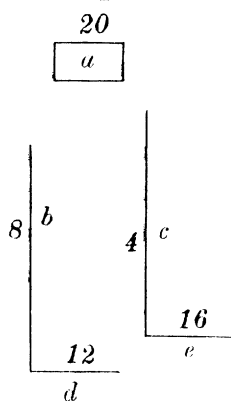
Si igitur, ut ipse dicebat, velocitas ad velocitatem eam habet proportionem quam subtilitas medii ad alterius medii subtilitatem, esto mobile quidem *o;* duo autem media sint *a, b,* quorum *a* sit, verbigratia, aqua, *b* vero aër; 10 subtilitas autem aëris, quae sit 8, sit maior subtilitate aquae, quae sit 2; et mobile non descendat in aqua sed supernatet, in aëre vero sit illius celeritas ut 4; et fiat sicut subtilitas *b* aëris, quae est 8, ad subtilitatem *a* aquae, quae est 2, ita celeritas in aëre, quae posita est 4, ad aliam celeritatem, quae profecto non erit nulla, sed erit 1. Quia itaque mobile *o* in subtilitate *b* movetur cum 4 celeritatis; sicut autem subtilitas *b* ad subtilitatem *a,* ita celeritas ut 4 ad celeritatem ut 1; manifestum est ergo, quod celeritas mobilis *o* in subtilitate *a* erit ut 1: posita tamen fuit 20 esse nulla; quod quidem est inconveniens. Quare non erit ut subtilitas ad subtilitatem, ita velocitas ad velocitatem, ut posuit Aristoteles.

Sed libet quoque aliam adferre demonstrationem. Sint enim eadem ut supra; et subtilitas *b* sit ut 16, subtilitas vero *a* sit ut 4; et mobile *o* non moveatur in *a,* sed supernatet; eiusdem vero mobilis in *b* medio celeritas sit ut 8. Sit rursus alia velocitas, quae sit ut 1; ut autem celeritas 8 ad celeritatem 1, ita se habeat subtilitas *b* 30 ad subtilitatem aliam, quae sit *c:* erit iam subtilitas *c* ut 2. Et quia sicut subtilitas *b* ad subtilitatem *c,* ita se habet velocitas 8 ad velocitatem 1; mobile autem *o* in subtilitate *b* mo-

15. *caeleritas* — 17. *sicut aut subtilitas* — 28. *ut aut celeritas* — 30. *subctilitatem* — *que* —

e quindi: « accipiamus veram causam *etc.* » (pag. 400, lin. 9). Sul margine però è un segno di richiamo che ritrovasi a car. 35 *r.*, di fronte alle parole: « Quod quidem ut luce » clarius *etc.* », con cui comincia il brano che, fino a « proportiones innotescat », abbiamo qui inserito. Avvertasi pure che di seguito a « innotescat » è ripetuto « accipiamus », per denotare con maggiore evidenza la connessione dei due luoghi.

vetur cum celeritate 8; ergo idem mobile *o* in subtilitate *c* movebitur cum celeritate ut 1. Movebitur itaque *o* in medio *c:* sed medium *c* est crassius medio *a* (est enim medii *a* subtilitas 4 maior subtilitate *c*, quae est ut 2); in medio autem *a* positum est non moveri mobile *o:* mobile igitur *o* movebitur quidem per medium crassius, per subtilius vero minime: quod est absurdissimum et omnino indignum Aristotele.

Patet ergo, motuum velocitates non servare inter se subtilitatum mediorum proportiones. Sed ut quasnam servent proportiones innotescat, accipiamus veram causam tarditatis atque celeritatis motus eiusdem mobilis; quam supra demonstravimus esse medii levitatem 10 aut gravitatem respectu mobilis. Et sit mobile *a*, medium autem *c* sit in duplo levius medio *b:* non utique tempus in quo *a* movetur per *b* erit duplum temporis in quo *a* movetur per *c;* hoc est, celeritas in *c* non erit dupla celeritatis in *b*.[1] Sit enim tempus, in quo *a* movetur per *b* ipsum, *d;* et tempus, quo *a* movetur per *c*, sit *e*. Et quia celeritas *a* in *b* spatio tanta erit, quantus est excessus in quo gravitas *a* excedit gravitatem *b*, ut supra demonstratum est; si gravitas *a* sit 20, gravitas vero *b* sit 8, erit utique celeritas *d* 12: sed, eandem ob causam, si gravitas *c* 20 sit 4, erit celeritas *e* ut 16: celeritas ergo *e* non erit dupla celeritatis *d*. Quare, cum spatia *b*, *c* sint aequalia in longitudine, non erit tempus *d* duplum temporis *e*. Patet ergo, quod velocitas in medio *c* non est tanta, quantam esse volebat Aristoteles, sed multo minor: nam, ex illius sententia, velocitas *e* debuit esse, respectu velocitatis *d*, 24; est autem 16. Manifestum est igitur quod, quo quidem levius erit medium, eo velocior erit motus proveniens ex gravitate. Sed quia sub minori proportione semper respicit velocitas velocitatem, quam raritas raritatem, sequitur, quando raritas pleni respexerit raritatem vacui secundum maxi- 30 mam omnium proportionum, non tamen velocitatem in pleno ad velocitatem in vacuo eam debere proportionem retinere; ut falso ratus est Aristoteles.

2. *cum celerita* — 13. *duplus* — 15. *tempus* in *quo* — 18. *gravitatem b,* erit utique caeleritas in tempore *d* ut 4, *ut supra* — 24. *in* spatio *medio* — 26. *velocitatis d* ut *24; est* — 29-30. *sequitur quod quando* — 30. *rexpexerit* —

[1] Le parole da «hoc est» a «in *b*» sono aggiunte in margine.

Ex his etiam quae supra posita sunt sequitur, quod celeritas ad celeritatem semper servet arithmetice proportionem levitatis medii ad alterius medii, non tamen geometrice. Si enim, rursus, gravitas *c* sit 2, ita ut ipsius levitas sit quadrupla levitatis *b*, celeritas *e* non erit profecto quadrupla celeritatis *d*, sed sesquialtera erit; nanque celeritas *e*, ut 18: attamen eandem arithmeticam habebit proportionem quam *c* ad *b*, cum excessus sint aequales, nempe 6. Quod si, rursus, gravitas *c* sit 1, ut *c* levitas sit octupla gravitatis *b*, non erit profecto celeritas *e* octupla celeritatis *d*, sed longe minor quam octupla,
10 nempe super septem partiens 12; erit enim celeritas *e* ut 19: et erit eadem arithmetica proportio quae est levitatis ad levitatem, cum idem sit excessus, nempe 7. Quod si nulla sit gravitas *c*, ita ut nullam habeat proportionem *c* levitas ad levitatem *b*, erit *e* celeritas ut 20, eandem proportionem arithmeticam habens ad *d* quam 8 ad 0: celeritatis enim 20 super celeritatem 12 idem est excessus, quo 8 excedit 0, nempe 8. Et sic, contra id quod dicit Aristoteles, non inconveniens est, numerum ad numerum eandem habere proportionem, quam numerus ad nihil, si tamen loquamur de proportione arithmetica: 20 ad 12 eam habet proportionem, quam 8 ad 0; excessus enim 20
20 super 12 est idem cum excessu 8 super 0.

Do. Ho subtile inventum, oh pulcherrimum excogitatum! Sileant profecto, sileant, qui philosophiam consequi posse autumant absque divinae mathematicae cognitione. Ecquis unquam negabit, hac sola duce verum a falso dignosci posse, huius auxilio ingenii acumen excitari, hac denique duce quicquid inter mortales vere scitur percipi et intelligi posse? [1]

Al. Audias, quaeso. Aristoteles ex hypothesibus suis secundum argumentum hauriebat: nempe, quod si in vacuo motus fieret in tempore, eadem cum celeritate moverentur leviora ac graviora, cum tam
30 levioribus quam gravioribus nulla esset medii resistentia; [2] quod tamen est inconveniens. In quo argumento similiter deceptus est Aristoteles, eo quod posuerit celeritatem et tarditatem motus ex medii tantum resistentia oriri, cum tamen ex gravitate vel levitate medii et mo-

5. *sexquialtera* — 23. *matematicae* — 27. *queso* — *ipothesibus* — 28. *auriebat* — 32. *posuerit* omnem *celeritatem* —

(1) Dopo « intelligi posse » prima aveva scritto, e poi cancellò: « quapropter illius » favente auspicio ».

(2) Le parole da « cum tam levioribus » a « resistentia » sono aggiunte in margine.

bilis totum negocium pendeat. Dico itaque, quod in vacuo graviora citius descenderent quam leviora; quia excessus graviorum super medium maior esset excessu leviorum.[1]

Neque etiam verum est quod Aristoteles dixit de proportione motuum respectu mobilium gravitatum: quod, scilicet, celeritas ad celeritatem eandem habeat proportionem in eodem medio, quam habet gravitas ad gravitatem; ut si, verbigratia, *a* esset duplo gravius ipso *b*, quod etiam celeritas ipsius *a* esset dupla celeritatis *b*. Nam eodem modo, quo supra, demonstrabimus hoc. Si enim gravitas *a* sit 4, gravitas vero *b* sit 2, et *a* in medio aquae descendat, et sit eius celeri- 10 tas 2, *b* vero non descendat; tunc aperte constat quod celeritas *a* non erit dupla celeritatis *b*, cum *b* non moveatur. Sed hic quoque arithmetica servabitur proportio inter celeritates, hoc est secundum excessum gravitatum super gravitatem medii; ut si *a* sit 4, *b* vero 2, medium autem 1 in gravitate, tunc celeritas *a* erit 3 respectu celeritatis *b*, quae erit ut 1. Quapropter, ut in summa dicam, tarditas et velocitas omnis motus deorsum provenit, primo et per se, ex propria mobilium gravitate; quae deinde gravitas quia a mediorum gravitate minor fit, hinc est quod debilior fit motus. Si vero et medii fuerit tanta gravitas quanta est mobilium, tunc, eo quod mobilium in tali 20 medio nulla est gravitas, motus fit nullus; quod si, rursus, maior sit medii gravitas, tunc mobilium gravitas respectu medii gravitatis fit levitas, et mobile fertur sursum; quod si medii nulla sit gravitas, tunc mobilia movebuntur secundum simplicem suam gravitatem, et eam in motu proportionem servabunt quam propriae gravitates inter se habebunt. Et ex hoc patet alius gravis error; quod Aristoteles contrario prorsus modo senserit ab eo, quod sentiendum erat. Dicebat enim, gravia in pleno eam in suis motibus servare proportionem quam gravitates; in vacuo vero minime, sed omnia eodem tempore moveri. Sed, e contra, in vacuo servabunt proportiones suarum gravitatum, 30 cum excessus super medium sint totae gravitates mobilium; in pleno, vero, hanc proportionem non servabunt, ut supra demonstratum est. Sed, ut supra saepius dictum est, oportet ut semper intelligas atque

4. *Nequae* — 5. *respecto* — 12. *quoquae* — 17. *motus* sive sursum sive *deorsum* — 25. *motum* — 33. *sepius* —

[1] Attraverso le cancellature si legge qui nell'autografo quanto segue: « Do. Iam » satis argumentorum omnium, quae in con- » trarium adferri possent, solutiones per- » cepi: quapropter de vacuo disputatione » omissa ».

supponas, ista diversa mobilia, de quibus loquimur, differre tantum in gravitate, cum in mole sint aequalia; ne forte ita diceres: Sit, verbigratia, mobile, cuius gravitas sit 8; molis autem aquae aequalis moli dicti mobilis sit gravitas 3; manifestum est itaque, ex his quae dicta sunt, quod celeritas mobilis dicti erit ut 5: quod si aliud mobile accipias, quale esset *c*, cuius quidem moles esset dupla ipsius *a*, gravitas autem eius minor quam dupla gravitas *a*, esset nempe 12, molis autem aquae aequalis ipsi *c* gravitas esset 6, tunc celeritas *c* esset ut 6. Non tamen dicendum est, *c* velocius descensurum quam *a*; quia tunc non valeret proportio, cum mobilia differant in mole. Sed

si volumus ut ratio valeat, accipiamus dimidium *c*, ita ut eius moles aequetur moli *a*; erit iam gravitas *c*, 6: dimidiae vero aquae gravitas erit 3, ita ut dimidii *c* velocitas erit 3, respectu velocitatis *a*, quae erit 5: velocius itaque descendet *a* quam totum *c* (totum enim celeritate eadem movetur quam sui dimidium). Verum itaque erit dicere, *a* celeritatem esse 5 respectu celeritatis dimidii *c*, quae erit 3; seu celeritatem totius *c* esse 6 respectu celeritatis dupli *a*, quae erit 10. Patet ergo quod, cum ratiocinamur de celeritate vel tarditate mobilium, oporteat intelligere de mobilibus illis, quorum differentia ex sola pendeat gravitate, cum tamen in mole sint aequalia. Cum deinde velocitatum proportio inter haec collecta fuerit, haec eadem proportio servabitur inter mobilia eiusdem generis, quamvis deinde mole quantumvis differant: tanta enim cum velocitate descendit plumbi frustrum cuius gravitas sit 10 libras, quam plumbi frustrum cuius gravitas sit 100 libras.

Do. Hoc profecto mirabile videtur, et est contra Aristotelis opinionem.[1] Arduum enim erit mihi illud credere, nisi aliquo modo persuadeas.

Al. Ad hoc tibi suadendum satis deberent esse demonstrationes supra allatae;[2] quae etiam si non explicite hoc demonstrent, ex illis tamen pendet: at, si non tibi sufficiunt illae, alias in medium affe-

7. *gravitas aut eius* — 9-10, 18, 19. *caeleritas, caeleritatis.* Non avvertiremo ulteriormente questa grafia. — 10. *ut 7. Non* — 14. *dimidie* — 16. *enim* adeo *celeritate* — 17-18. *celeritas* — 25. *dessendit* —

(1) Postilla marginale: «4 Caeli t. 26 in » fine, et apertissime 3 Caeli t. 26 et 27».

(2) Postilla marginale: «Et qui de hoc » dubitant, dubitabunt etiam, parvum lignum » videntes natare, an magnum quoque su» pernatet».

ram. Utque ad intentum deveniam, hoc ut mihi concedas abs te peto: nempe, quod si fuerint duo mobilia, quorum alterum celerius altero moveatur, ista mobilia coniuncta movebuntur quidem celerius quam id solum quod tardius movebatur, tardius vero eo quod celerius movebatur. Ut si, verbigratia, mobile *a* moveatur velocius quam *b*, dico, compositum ex ambobus *a*, *b*, tardius descensurum esse quam *a* solum, citius vero quam *b* solum. Quod quidem luce clarius patet: cui enim dubium est, quod tarditas *b* retardabit celeritatem *a*, et, e contra, quod celeritas *a* intendet motum *b*, et ita fiet motus quidam medius inter celeritatem ipsius *a* et tarditatem *b*?

Do. Hoc negare nunquam ausus ero.

Al. Hoc supposito, si fieri potest per adversarios, moles magna citius moveatur quam moles parva (sint autem eiusdem materiae); et sit moles quidem magna *a*, moles vero parva sit *b*. Si ergo *b* tardius movetur quam *a*, ergo, ex his quae supra posita sunt, compositum ex ambobus *a*, *b* tardius movebitur quam *a* solum: et sunt *a*, *b* eiusdem materiae: ergo moles maior eiusdem materiae tardius movebitur quam moles minor eiusdem materiae; quod quidem ex diametro illis opponitur, et est contra suppositum. Non est ergo verum, quod moles magna citius moveatur quam parva, si eiusdem sint materiae; quod, in toto progressu 4 De caelo, contra antiquos, tanquam notum supposuit Aristoteles. Vide ergo quam firmis fundamentis innixus eorum confutaverit opinionem, qui non ponebant (uti vere non est ponendum) simpliciter grave et simpliciter leve, sed tantum levius et gravius in comparatione; et, consequenter, intueri potes quod habeant robur rationes illius, quibus absolutam gravitatem et levitatem in terra et igne, quin imo et gravitatem aquae et aëris in propriis locis, tribuere conatus est. Sed, his omissis, ad propositum rediens, dico, eandem etiam in vacuo rationem habendam esse; nempe, mobilia quae fuerint eiusdem materiae, licet inaequalia magnitudine, eadem ferri celeritate: quod eodem prorsus modo, quo in pleno, demonstrabitur.

Do. Ad reliquorum problematum solutionem regredi potes, quam auribus arrectis expecto.

Al. Nunc illius problematis meam accipito solutionem, quae ex solis supra positis innotescere potest: illius, nempe, in quo causa expe-

5. *mobile a* descendat *moveatur* — 21. *celo* — 30. *eiusdem* generis *materiae* — *inequalia* — *eandem* —

tebatur, cur naturalis motus velocior in fine quam in medio, et hic quam in principio, existat. Memoria itaque repetendum est, quod supra fuit declaratum; nempe mobile, dum motu violento movetur, moveri quousque virtus a motore impressa fuerit maior gravitate resistente: ex quo sequitur ut, quando grave desinit ascendere, virtus in eo impressa aequetur eius gravitati; ex quo aperte sequitur ut, cum grave incipit moveri deorsum, tunc non moveatur simpliciter motu naturali. Nanque in principio talis motus est adhuc in ipso mobili de virtute impressa, quae illud sursum impellebat: quae quidem, eo quod minor
10 est ipsa mobilis gravitate, ipsum amplius sursum non impellit; attamen adhuc resistit gravi deorsum petenti, eo quod adhuc non sit adnihilita. Demonstratum est enim ipsam successive remitti; et hinc fit ut mobile in principio sui naturalis motus tarde moveatur: quia deinde virtus contraria remittitur ac debilitatur, movens, minorem inveniens resistentiam, celerius movetur. Ut si, exempli causa, intelligamus mobile quod ex *a* in *b* motu violento moveatur, cuius gravitas sit 4, manifestum est quod virtus, quae ipsum impellit, erit in quolibet puncto *ab* lineae, a motu violento descriptae, maior quam 4: in ipso autem *b* non erit maior quam 4 (si enim
20 esset maior, ipsum mobile ultra *b* ab ea impelleretur); nec etiam erit minor (nanque ante *b* fuisset aequalis; at demonstrata est quod semper fuit maior); ergo virtus in *b* erit aequalis gravitati mobilis, nempe erit 4. Cum ergo mobile recedit a *b*, virtus quae erat ut 4 incipit remitti, et, ob id, mobile incipit minorem habere resistentiam suae gravitati; quae resistentia eo quod continue remittatur, hinc fit quod motus naturalis continue intendatur.

b 4

a

Do. Haec solutio satis superque arridet: attamen videtur tantum locum habere in illo naturali motu, cui violentus praecesserit. Sed quando quis habens lapidem in manu, quem non sursum impellat, sed
30 tantum derelinquat, in hoc motu, cui non praecessit violentus, quae erit causa intensionis?

Al. Isthaec dubitatio mihi quoque in mentem venerat, cum problematis explicationem excogitarem; quam cum accuratius intuerer, parvi esse momenti depraehendi. Intensio itaque in utroque motu, tam in eo cui praecessit quies, quam in eo cui motus naturalis praeivit, eandem ob causam accidit: nam etiam in motu naturali cui prae-

6. *aequatur* suae *eius gravitati* et quando *ex quo* — 7-8. *naturali* sed *nanque* — 34. *utroquae* —

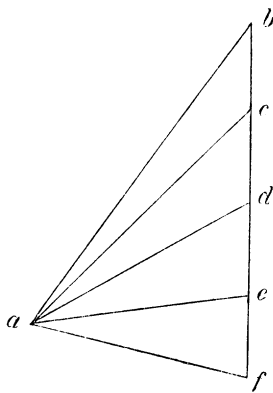
cessit violentus, mobile recedit a proportione aequalitatis, quae est proportio quietis. Quod ut apertius intelligas, attende. Sit mobile *o*, cuius gravitas sit 4: linea autem super quam fit motus violentus sit *oe*. Manifestum est itaque, quod in mobile *o* potest imprimi tanta virtus, quae ipsum moveat usque ad *r;* quae virtus necessario erit maior quam 4, quae est gravitas mobilis: potest etiam imprimi virtus, quae illud moveat tantum usque ad *t;* quae etiam erit maior quam 4, et minor ea quae impellebat usque ad *r:* potest etiam imprimi tanta vis, quae moveat molem usque ad *s* tantum; quae tamen erit maior quam 4, minor autem quam illa quae impellebat usque ad *t:* et sic in infinitum potest semper imprimi vis, quae per quaecunque minima spatia impellat mobile; attamen virtus illa semper erit maior quam 4. Restat ergo ut illa virtus sit 4, quae mobile per nullum spatium motu impellit violento: ex quo patet ut, quando mobile *o* recedit ex manu, recedit cum tanta virtute, quae est ut 4; quae deinde a gravitate successive cum absumatur, motus intensionis est causa. Et hoc, quod dixi, lucidius etiam apparebit si considerabimus quod, quando quod grave in manu quiescit, cum sua gravitate deorsum premat, oportet quod ab aliquo, nempe a manu, tanta vi sursum impellatur, quanta est sua gravitas deorsum premens: alioquin, nisi ab altera tanta virtute sursum impellente impediretur, deorsum peteret, si minor esset resistentia; sursum vero, si maior. Patet igitur quod, cum a substinente relinquitur, grave discedit ipsum tanta virtute impressa, quanta est propria gravitas; ex quo sequitur etc.

Do. Haec quae dicis admodum satisfaciunt; attamen adhuc restat nescio quid, quod mentem perturbat. Nam si ex resistentia impressae virtutis accidit tarditas motus naturalis in principio, ipsa quidem aliquando absumetur, cum asseras eam continue remitti; ergo motus naturalis, quando dicta virtus erit adnihilata, non ulterius concitatior fiet: quod tamen multorum opinioni adversatur.

Al. Quod hoc multorum opinioni adversetur, nil mea refert, dummodo rationi et experientiae congruat, et licet experientia contrarium potius interdum ostendat. Si enim ab alta turri lapis descendat, illius celeritas semper augeri videtur: hoc tamen accidit quia lapis, respectu

10. *minor aut quam* — 17. *absumatur* efficit *motus* — 21. *est* illius *sua* — 27. *impraessae* — 32. *hoc* etiam *multorum* —

medii per quod fertur, nempe aëris, est gravissimus; et cum discedat cum tanta virtute impressa, quanta est sua gravitas, discedit profecto cum multa virtute impressa, ad quam absumendam non sufficit motus ex altitudine turris: ex quo fit, ut per spatium unius turris semper intendatur celeritas. Quod si acciperemus aliquod grave, cuius gravitas non tam longe aëris gravitatem superaret, tunc profecto oculis ipsis cerneremus, ipsum, paulo post principium motus, semper uniformiter moveri, existente tamen aëre tranquillissimo. Et idem etiam in lapide accidere perspiceremus, si et ex locis altissimis demitteretur, et ita essemus constituti, ut semper eadem sub ratione lineam motus perspiceremus. Nanque etiam noster situs impedit, quominus motus uniformitatem depraehendamus. Fiat enim motus uniformis ex *b* in *f*, et sint *bc, cd, de, ef* spatia aequalia; oculus autem aspicientis sit in *a*, et ducantur lineae visuales *ab, ac, ad, ae, af:* et quia motus ponitur uniformis, et sunt *bc, cd, de, ef* spatia aequalia, transibit ergo mobile per ea in temporibus aequalibus. Tempus ergo transitus ex *b* in *c* erit aequale tempori transitus ex *c* in *d:* motus tamen ex *c* in *d* velocior inspicienti apparebit, cum et spacium *cd* maius appareat spacio *bc* (sub maiori nanque angulo spectatur). Et ita motus ex *d* in *e* velocior apparebit quam qui ex *c* in *d*, cum spacium *de* maius appareat quam *cd*, et aequali in tempore transeatur a mobili: et simili ratione, motus ex *e* in *f* velocior apparebit motu ex *d* in *e*. Quare et totus motus *bf* difformis apparebit, et semper in fine velocior, cum tamen uniformis supponatur. Oportet igitur ad diiudicandum motus uniformitatem et difformitatem, ut spacium sit adeo amplum ut in ipso possit mobile virtutem resistentem absumere, et ut oculus ita sit dispositus ut ab angulorum disparitate minime decipiatur.

Do. Satis superque pulcherrima tua explicatio a me percepta est. Itaque circa materiam hanc non nisi unum tantum inquirendum mihi restat; et hoc est utrum credas, an grave quod deorsum demittatur et a movente aliqua vi deiciatur, in motu suo acceleretur sicut et

1. *cum* descendat *discedat* — 2, 3. *impraessa* — 2. *gravitas* descendit *discedit* — 7. *ipsam* — 31. *dicipiatur* — 35. *vi* proiciatur *deiciatur* —

illud grave quod, descendens, a movente nullam vim deorsum impellentem recepit.

Al. Ex his quae supra posita sunt patet quod grave descendens, et ex statu quietis recedens, eo usque in motu acceleratur, quousque virtus impressa resistens adnihiletur; quod si virtus illa ab externo motore extinguatur, tunc non amplius in motu accelerabitur. Ut, verbigratia, si grave, cuius gravitas sit 4, a statu quietis descendat, recedet profecto cum 4 resistentiae; quae cum a mobilis gravitate sit destruenda, segnior in principio fiet naturalis motus: quod si dicta virtus ut 4 ab externo motore absumatur, imprimendo in mobili vir- 10 tutem quae deorsum premat ut 4, tunc dubio procul grave non accelerabitur amplius in motu, cum in principio a nulla resistente virtute retardetur. At si ab externo motore virtus imprimatur deorsum impellens quae minor sit quam 4, hoc est quam virtus quae impressa erat in mobili dum quiesceret, tunc profecto mobile accelerabitur; cum sit consumendum aliquid de virtute contraria, quae ab externo motore non tota ablata fuit. Quod si mobili imprimatur virtus deorsum pellens maior quam 4, tunc velocior erit in principio naturalis motus: nam movebitur motu supranaturali, et quod excedat motum requisitum suae propriae gravitatis. Ita ut suamet gravitas tunc haberet 20 rationem levitatis, eo quod ipsamet libera et simplex tardius descenderet quam cum impetu coniuncta: violentiae itaque deorsum impellenti resisteret propria et naturalis tarditas descendentis. Et hoc exemplo manifestabitur, quod unicuique natanti saepius accidit. Constat enim, quod homo in aqua existens, si voluerit, tanta est illius gravitas, quod descendet ad imum usque ipsius aquae; et tunc, a propria gravitate tractus, uniformi motu demergetur: quod si ab externo motore, quantumvis maxima vi, deorsum impellatur, ut si ab excelso loco praecipitetur, in principio quidem in aqua motus erit valde concitatus et supranaturalis; attamen a gravitate propria absoluta, 30 quae tunc, respectu gravitatis, quae cum impetu accepto est coniuncta, est veluti levitas, retardabitur motus, et eo usque donec descendens ad naturalem tarditatem devenerit; atque ita, si aqua satis fuerit profunda, non maiorem in fundo laesionem patietur, quam si ex aquae summitate proprio naturalique motu descendisset.

10. *mobilis* — 16. *aliquod* — 22-23. *impellentis* — 24. *sepius* — 29. *precipitetur* — 31. *gravitatis cum* — 32. *est* quodam *veluti* — 34. *lesionem* —

Ne[1] forte credas, Aristotelem existimasse non esse terram simpliciter grave sed id universaliter quod omnibus substat, vide t. 29, 4 Caeli, ubi dicit omnia habere levitatem praeter terram.

Non valet quod dicit Aristoteles, 4 Caeli t. 32: Impossibile est ignem habere gravitatem, quia alii substaret. Si elementa transmutantur ad invicem, quomodo ignis non habebit gravitatem, quando fit ex aëre gravi?[2]

Aristoteles, 3 Caeli 27, dicit, in motu violento sicut se habet maius mobile ad minus, ita se habere minoris celeritatem ad celeritatem 10 maioris, si ab eadem vi impellantur.

Inepte quidem dubitatur, quomodo proiectum moveatur a virtute impressa: movetur enim ut in aliis accidit motibus; ut, verbigratia, in motu alterativo ferrum movetur et calefit ab igne. Ignis enim imprimit calorem; remoto deinde ferro ab igne, adhuc remanet calor, sed non virtute et calore ambientis, si deferatur in frigidissimum aërem; ferrum deinde paulatim ad frigiditatem movetur, dum frigefit: pari etiam ratione lapis movetur ab homine; ab homine autem relictus adhuc movetur, immoto ambiente et dum tendit ad quietem. Similiter etiam: quis pulsat campanam malleo, et privat eam silentio; 20 movetur deinde campana, remoto pulsante, atque per èam discurrit

9. *minoris celeritas* — 10. *maiori* — 17-18. *homine aut relictus* —

---

(1) Pensieri e frammenti: vedi l'Avvertimento. Conserviamo tra l'uno e l'altro di questi pensieri e frammenti un distacco, che, più o meno sensibilmente, apparisce anche nel manoscritto; sebbene talvolta tra più pensieri successivi siavi continuità d'argomento.

(2) A questo pensiero segue nel codice il tratto dialogizzato da « Do. Siste, quaeso » a « Al. Dico ita gravia et levia non dici nisi » in comparatione », che abbiamo pubblicato da pag. 375, lin. 10, fino a pag. 378, lin. 3. Sebbene tale tratto non sia che uno svolgimento di questo primo pensiero, pure abbiamo stimato necessario staccarnelo ed inserirlo nel dialogo, per le ragioni addotte nella nota a pag. 375.

qualitas illa sonora, immoto medio (nec facit quicquam ad sonum, etiam si moveretur medium; nam flante quovis vento silet campana); sonus autem in ea remittitur successive; ipsa autem redit ad silentium.

Et sicut etiam calor acrius in densa et frigidissima materia, ut ferro, imprimitur, quam in rara et minus frigida, etiam si ambo ab eodem calefiant calore, sic etiam ab eadem vi magis interdum movetur gravius quiddam et longius et citius.

Neque dicendum est, aërem sonare in campana: hoc enim stultorum est; nam diversarum campanarum idem esset sonus, et tam lignea vel plumbea quam aerea sonaret campana. 10

Triplex divisio motus: una, ratione spacii; et sic, alius rectus, alius circularis: altera, ratione terminorum ad quos; sic, alius sursum, alius deorsum: tertia, ratione principiorum efficientium; et sic, alius naturalis, alius violentus.

Aristoteles, 3 Caeli t. 27, asserit, ea quae moventur debere esse aut gravia aut levia; si enim essent neque gravia neque levia, vi mota in infinitum moverentur: et in t. sequenti dicit, aërem utrumque motum iuvare, nempe sursum et deorsum, et proiecta a medio ferri: si ergo medium aër, vi impulsus, in infinitum moveatur, cum neque gravis sit neque levis, portabit proiecta in infinitum. 20

Philoponus, Avempace, Avicenna, D. Thomas, Scotus, et alii, qui tueri conantur in vacuo fieri motum in tempore, non bene discurrunt, ponentes in mobili duplicem resistentiam, alteram, nempe, accidentalem a medio provenientem, alteram intrinsecam a propria gravitate. Nam hae duae resistentiae una sunt, ut patet; idem enim medium gravius plus resistit, et facit mobile levius.

Averroes, 1 Caeli com. 32, inquit sphaeram non tangere physice in puncto.

13. *efficientius* — 21. *Tomas* — 25. *he* —

Alexander putavit, se bene opinionem Hipparchi de acceleratione motus naturalis in fine confutasse, postquam in contrarium adduxit motum naturalem cui non praecessit violentus: sed certe etiam Hipparchus non animadvertit, quomodo motum omnem naturalem praecesserit violentus, ut declaravimus.

Repraehendenda est falsa illa opinio eorum qui dicunt, lapillo in aquam proiecto moveri postea per se aquam in girum.

Burleus, super tex. 76, 8 Phys., et Contarenus, 1 lib. De elementis, tribuunt causam accelerationis motus naturalis in fine, aëris partibus, 10 tum praecedentibus tum subsequentibus.

Vide Aristotelem, 1 Caeli t. 88, ubi dicit, naturalis motus semper augeri velocitatem, et, si in infinitum moveretur, infinite quoque augeretur velocitas.

Vide et t. 89, ubi dicit, maiorem terram citius ferri minore, nec motum naturalem accelerari ob extrusionem aëris: nam sic maior terra tardius moveretur quam parva, quia difficilius extruderetur; nec in motu accelerararetur, quia motus esset violentus, qui remittitur.

Benedictus Pererius, in lib. 14 cap. 3 prope finem, ita scribit: Nec dubitanter dixerim, si spacium aëris, per quod saxum fertur deorsum, 20 esset infinitum, eius saxi motum semper celeriorem et vehementiorem fore, nec ullam tamen eius ponderi factum iri accessionem. Animadverte autem Pererii in sequentibus verbis errorem. Dicit enim: Non recte concludit Aristoteles, Quia in motu naturali crescit velocitas, etiam in mobili crescere debere gravitatem: nam si lapis moveatur per spacium aliquod, priori parte densius atque crassius, posteriori autem tenuius et rarius, procul dubio motus erit velocior in fine, idque accidet non propter incrementum gravitatis.

Levia non velocius moventur a maiori vi. Sicut palea vel stuppa non calefit plus a maximo et vehementissimo igne, quia non expectat 30 tantum calorem, sed prius a minori comburitur, sic levia non resistunt donec in eis imprimatur magna vis, sed antea moventur.

3-4. *Hipparcus* — 6-7. *in aqua* — 7. *posta per se aqua* — 20. *esse* —

Iulius Scaliger, in opere suo adversus Cardanum, exercitat.[e] 28, adfert argumenta quaedam contra dicentes, proiecta ab aëre moveri.

Inquit Themistius, super t. 74, 4 Phys.: Cum vacuum itaque cedat aequaliter, sed neque cedat quidem (quum enim id nihil sit, subtilis hominis est putare vacuum cedere), ita fit ut differentiae gravium et levium, idest rerum momenta, tollantur, et, quod sequens est, omnibus quae moventur aequalis et indiscriminata velocitas accidat. Haec Themistius: quae quidem nedum falsa sunt, verum eorum contrarium verum est; in vacuo, enim, solum exacte et naturaliter differunt gravitates, et ibi solum maxime differunt motuum celeritates. Scribatur 10 itaque caput, in quo haec demonstrentur.

Motor imprimit qualitates contrarias in proiecto, nempe sursum et deorsum: quia principium motus pendet a voluntate, quae potestatem habet movendi brachium vel sursum vel deorsum; et non est alia virtus impellens sursum, ab ea quae deorsum. Exemplum est de spira chalybea in horologiis, quae vel sursum vel deorsum, vel ante vel retro, movet, prout convertitur, horologium: est eius intentio semet explicare et dirigere, sicut brachii lapidem a se removere.[1]

Erunt multi qui, postquam mea scripta legerint, non ad contemplandum utrum vera sint quae dixerim, mentem convertent, sed solum 20 ad disquirendum quomodo, vel iure vel iniuria, rationes meas labefactare possent.

Melius est dicere, quae moventur naturaliter, a medio moveri, quam quae violentia.

Aristoteles, p.[o] Caeli 89, dicit: Quae moventur, non ab alio, ut per extrusionem, moventur. Quod tamen contra ipsum tueri posset.

3, 7–8. *Temistius* — 5. *differentia* — 16. *calibea in orologiis* — 17. *orologius* — 20. *dixerint* —

---

[1] Da « et non est alia virtus » a « removere » è aggiunto in margine.

Quod fortius imprimatur virtus contraria in gravioribus, patet ex his quae, filo suspensa, huc illuc moventur: diutius enim, quo graviora fuerint, movebuntur.

Solidiora, graviora ac densiora diutius, acrius, faciliusque qualitates contrarias conservant omnes; ut lapides, qui in hieme longe frigidiores fiunt quam aër, in aestate vero calidiores.

Inquit Aristoteles: Quae moventur naturaliter, non per extrusionem moventur; nam sic esset motus violentus et in fine remitteretur, cum tamen augeri videamus. Ad hoc respondetur, motum violentum
10 remitti quando mobile extra manum moventis fuerit; verum dum fuerit coniunctum moventi, ut si dicamus ab aëre per extrusionem, quod ad propria loca fertur, moveri, non est necessarium ut in fine motus debilior fiat.

Definitio gravium et levium per motum tradita non est bona: nam grave vel leve dum movetur, non est nec grave nec leve. Grave enim illud est quod super aliquid gravat; at ei quod super alio gravat, ab illo resistitur; quare grave dum gravat, non movetur: ut patet si habeas lapidem in manu, qui tunc gravabit quando manus illius gravitati resistet; verum si deorsum cum lapide moveatur, iam lapis in
20 manu non gravabit. Melius ergo definietur: Gravius est quod sub levioribus manet. Nanque si diceremus, Grave est quod deorsum manet, et leve quod sursum manet; non bene definiremus, cum sursum et deorsum non re, sed ratione tantum, distinguantur.

Considerandum est, an, si vacuum esset super aqua, quae in aqua moventur, tardiusne an citius moverentur; et an diversa mobilia eandem servarent in motibus proportionem.

Motus deorsum longe naturalior est motu sursum. Motus enim sursum omnino pendet a gravitate medii, quae mobili accidentalem

2. *filo* suspenduntur *suspensa* — 4. *solidiora* et *graviora* — *diutius* et *acrius* — 6. *estate* — 10. *manu* — 16. *aliquod* — *alio gravatur* —

levitatem tribuit: motus vero deorsum ab intrinseca mobilis gravitate fit. Nulla habita ratione medii, omnia movebuntur deorsum. Motus sursum fit per extrusionem a medio gravi: sicut in lance minus grave sursum violenter a graviori movetur, ita mobile sursum violenter a graviori medio extruditur.

Difficultatem scindendi medii non esse causam cur lignum non descendat in aqua, patet: cum enim haec difficultas a forma mobilis superaretur, lignum iam descenderet, ut si in figuram coni vel sagittae efformetur; attamen non minus hoc quam plana tabula supernatat.

De gravi et levi tractationem mathematicam esse, testatur fragmentum Euclidis.

Telesius ait, causam accelerationis motus in fine esse quia materia pertaesa descensum motum accelerat.

Probatur motum sursum non esse naturalem.[1] Quod naturaliter movetur, non impeditum, movetur ad terminum in quo naturaliter quiescit et a quo non nisi violenter regredi potest. Si ergo lignum naturaliter ascendit in aqua, ergo movetur eo, unde non nisi vi recedet: verum lignum non impeditum fertur ad terminum qui est iuxta aquae superficiem: ergo inde non nisi vi recedet. Quod tamen falsum est; si enim submoveatur aqua, regredietur lignum, et naturaliter descendet. Neque dicas, terminum motus naturalis ligni sursum esse ipsam aquae superficiem, et ob id, si moveatur terminus, moveri et quod in eo erat: nam hoc est ridiculum. Terminus enim motus naturalis non est aliquod corpus, sed ut sit oportet quoddam indivisibile et immobile: tale autem solum est centrum. Ad centrum ergo tantum naturaliter quicquam fertur, et in eo naturaliter quiescit, et

11. *matematicam* — *textatur* — 15. *esse naturalis* — 17. *violenter* removeri *regredi* — 18. *movetur* ad terminum a quò non ni[si] *eo* — 20. *ergo* ibi *inde* —

[1] Qui attraverso le cancellature si legge: « Dum aliquid recedit a loco in quo » naturaliter quiescebat, movetur praeter » naturam ».

non nisi vi removeri potest: ad centrum autem non nisi descendendo proficiscitur. Amplius: quod naturaliter movetur, moveri debet ad aliquid determinatum: sed in eo quod sursum est, nihil est de quo dicere possimus, Hic est terminus sursum; verum infiniti termini esse possunt sursum, et sursum in infinitum extenditur: ergo nihil naturaliter in infinitum, ad indeterminatum, ac proinde sursum, moveri potest. At de deorsum non sic dici potest: est enim in deorsum terminus quidam, unus, finitus, imo indivisibilis, a quo ne latum quidem unguem quicquam, deorsum petendo, removeri potest; tale autem 10 centrum est. Neque dicas, esse terminum sursum, nempe concavum ☽: nam hoc falsum est. Nanque terminus alicuius motus talis debet esse, ut quod ab eo recedit, non amplius moveatur eo motu cuius ille erat terminus: at concavum ☽ talis non est; non est enim ita terminus motus sursum, ut quod ab eo recedit, non adhuc sursum moveri possit. Sed centrum ita est terminus motus deorsum, ut nihil, ab eo recedens, amplius deorsum moveri possit.

Longinquitas a medio est infinita; sed propinquitas est finita et ab ipsomet centro determinata: si ergo erit aliquid hac facultate donatum, ut medium fugiat, hoc certe in infinitum moveri aptum erit. 20 Quo quid absurdius?

Ille non potest esse naturalis motus, cui terminus assignari non potest: sed motui sursum terminus assignari non potest: ergo motus sursum non est naturalis. Minor probatur: ibi terminatur motus, unde eodem motu recedere non licet (nam si ulterius eodem motu progredi posset, non esset ibi terminus): at motus sursum nullibi ita terminatur, ut inde eodem motu, nempe sursum, elongari non liceat: ergo motus sursum nullibi terminatur; ergo caret termino; ergo non potest esse naturalis. Quod autem motus sursum nullibi possit statui terminus, a quo eodem motu elongari non liceat, patet: nam, assi- 30 gnato quocunque loco, potest ab eo recedi ascendendo, et assignari alius qui eo magis a centro distet.

Maxima est disparitas inter motum sursum et motum deorsum. Nam, praeter ea quae mox dicta fuerunt, est etiam haec differentia: nam motum deorsum nunquam accidit a medio iuvari, sed semper

3, 18. *aliquod* — 16. *moveri potest* — 25. *esset* ille *ibi* —

impediri; cum enim medium gravitatem mobilis minuat, impedit motum: motum vero sursum nunquam fieri contingit, nisi a medio iuvetur.

Effectus positivi causa debet esse positiva; ergo motus causa non potest esse levitas, quae est privatio. Restat ergo, ut sit gravitas; et quae moventur sursum, moveantur a gravitate.

Motum localem appellamus illum, in quo mobilis centrum gravitatis movetur: quare caelestium orbium motus locales non dicemus, cum eorum centrum gravitatis, quod magnitudinis etiam centrum est, immobile semper maneat. 10

Si corpulentia et densitas aquae causa esset cur lignum non demergitur, dubio procul eadem, postquam ab alio demersum fuit, impediret ne sursum rediret.

Aristoteles Platonem redarguit de nimio geometriae studio, p.° De generatione et corruptione.

Aristoteles, 3° Divinorum, particula 8, ita scribit: Nec enim sensibiles lineae tales sunt, quales geometra supponit: nihil enim sensibilium ita rectum atque rotundum; tangit enim circulus regulam non secundum punctum, sed sicut dicebat Pythagoras redarguens geometras. 20

Aristoteles, 7 Phys. t. 10, inquit, ad naturalitatem motus requiri causam internam, non externam, motionis.

Aristoteles, 3° Caeli, t. 72, dicit: Si ignis calefaceret propter triangulos, sequeretur corpora mathematica calefacere.

19. *Pitagoras* — 24. *matematica* —

Aristoteles, p.° Caeli 44, inquit, contrariorum si alterum determinatum est, sic oportere ut alterum etiam sit determinatum; et quia medium, quod est terminus motus deorsum, terminatum est, et ipsum sursum determinatum esse oportere. Et ex t. 58 idem colligitur: [1] legas textum.

Aristoteles, p.° Caeli 51, Velocitas, inquit, ad velocitatem est ut gravitas ad gravitatem.

Aristoteles, a t. 89 p.ⁱ Caeli, ostendit, quae naturaliter moventur, non vi et per extrusionem moveri.

10 Aristoteles, p.° Caeli t. 96, scribit: Consuevimus enim, extremum et quod sursus est maxime vocare caelum. Et t. 21 inquit: Et locus qui sursum est, tribuitur Deo.

Quae sursum moventur, magis violenter quam naturaliter ascendunt: nam ascensus externam habet causam, descensus autem internam.

Aristoteles, p.° Caeli t. 5, inquit: Dico autem sursum qui a medio, deorsum autem qui ad medium.

11. *surus est — celum —*

---

[1] Le parole « Et ex t. 58 idem colligitur » sono aggiunte in margine.

Quaeri[1] potest, an gravia vere ad centrum moveantur; de quo Ptolemaeus, c. 7. p.^{i} lib. Al.

Utrum virtus impressa, tempore vel gravitate mobilis consumetur.

Motus naturalis a quo fiat.

Motus violentus a quo fiat.

Utrum medium sit necessarium ad motum.

An detur simpliciter grave et simpliciter leve.[2]

An elementa in proprio loco sint gravia aut levia.

De proportione motuum eiusdem mobilis in diversis mediis.

De proportione motuum diversorum mobilium in eodem medio. 10

De causa tarditatis et velocitatis motus.

An in puncto reflexionis detur quies.

An motus naturalis semper intendatur et cur intendatur.

Utrum tarditas et celeritas motus naturalis sit a raritate vel de.... me....

In motu 3 considerantur: mobile, medium et movens.

Quid prosit aut obsit figura mobilium motui.

De proportione gravitatum eiusdem gravis in diversis mediis, ex qua pendet quaestio de proportione motuum.

Data medii gravitate et velocitate mobilis, datur etiam gravitas 20 mob....

Data gravitate mobilis et medii, datur velocitas motus.

Data velocitate et gravitate mobilis, datur gravitas medii.[3]

De motu circulari.

Considerandum est de proportione motuum super planos inclinatos, et an forte leviora citius in principio descendant; sicut in lance, quo minora fuerint pondera, eo facilius fit motus.

1. *Queri* — 2. *Ptolemeus* — 3. *impraessa* — 19. *questio* —

[1] In questi ultimi pensieri od appunti, indichiamo con puntolini i luoghi dove la carta è logorata.

[2] È omesso « leve » nel manoscritto.

[3] Dopo « medii » segue, cancellato di mano dell'Autore: « Datis velocitatibus eius- » dem mobilis, cuius gravitas datur, et data » gravit.... ».

Medium retardat motum naturalem hoc modo: ut, quando campana descendit, est quodammodo corpus solidum constans ex aëre incluso.... metallo, et ideo est levior quam si non adesset aër.

Mobilia leviora facile quidem moventur, dum moventi fuerint con.... ; sed, extra moventis manum, parum temporis impetum....

Argumentum dicentium, ideo motum in fine accelerari quia pau.... habet locum in his quae tota simul scindenda... non autem in his quorum partes tantum scindenti contiguae.... per in terebrando ligno.

7. *locum* nisi *in* — 8. *terabrando* —

FINE DEL VOLUME PRIMO.

INDICE DEGLI AUTORI CITATI.

(I numeri indicano le pagine.)

INDICE DEL VOLUME PRIMO.

ERRATA-CORRIGE.

Errata	Corrige
Pag. 23, *linea* 21, Examero [*così il ms.*]	Hexamero
» 46-47 (*in diversi luoghi*) articum, antarticum [*così il ms.*]	arcticum, antarcticum
» 73, *linea* 30, 3ª	3º
» 74, » 22, que	quae
» 76, » 7, naturae,	naturae
» 76, » 29, Moyses	Moysis
» 79, » 14, substantiae ergo	substantiae : ergo
» 101, » 20, contra,	contra
» 113, » 20, substantiam [*così il ms.*]	substantia
» 140, » 16, predictae	praedictae